

Rec'd PCT/PTO 18 FEB 2005

PCT/JP 2004/001810

10/525059

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

18.2.2004

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

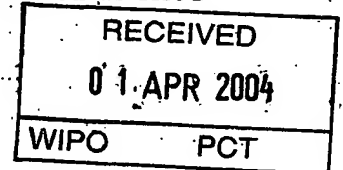
This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2004年 2月12日

出願番号
Application Number: 特願2004-034695

[ST. 10/C]: [J.P. 2004-034695]

出願人
Applicant(s): 松下電器産業株式会社

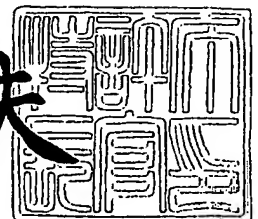


PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年 3月18日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



BEST AVAILABLE COPY

出証番号 出証特2004-3021987

【書類名】 特許願
【整理番号】 7048060018
【提出日】 平成16年 2月12日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 H04L 12/28
【発明者】
 【住所又は居所】 大阪府門真市太字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内
 【氏名】 小林 広和
【発明者】
 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内
 【氏名】 松本 泰輔
【特許出願人】
 【識別番号】 000005821
 【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社
【代理人】
 【識別番号】 100097445
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 岩橋 文雄
【選任した代理人】
 【識別番号】 100103355
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 坂口 智康
【選任した代理人】
 【識別番号】 100109667
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 内藤 浩樹
【先の出願に基づく優先権主張】
 【出願番号】 特願2003- 42875
 【出願日】 平成15年 2月20日
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 011305
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1
 【包括委任状番号】 9809938

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

一つもしくは複数の端末装置を収容して基幹ネットワーク内を移動する移動ネットワークと前記基幹ネットワークとを接続する移動ルータ装置であって、実際に前記移動ネットワークと前記基幹ネットワークとを接続するためのルータであるマスタールータとして動作するか否かを決定する手段と、前記移動ネットワーク内に所属する各移動ルータ装置に共通するアドレスとしての仮想アドレスを記録し、前記仮想アドレスに対して、移動ルータが移動先で利用可能なアドレスであるケアオブアドレスを生成する手段と、前記マスタールータとして動作する場合に、前記仮想アドレスと前記ケアオブアドレスとを対応付けるバインディングアップデートメッセージを生成し送信する手段と、を具備することを特徴とする移動ルータ装置。

【請求項 2】

前記仮想アドレスは、前記移動ネットワークに属する各移動ルータ装置のいずれかに割当てられた実アドレスとすることを特徴とする請求項 1 記載の移動ルータ装置。

【請求項 3】

前記基幹ネットワークと接続するリンクの品質を監視する手段と、前記リンクの品質に応じて前記マスタールータ、バックアップルータを決定するための優先度を変更する手段と、前記マスタールータとして動作するか否かを前記優先度に応じて決定する手段と、を具備することを特徴とする請求項 1 記載の移動ルータ装置。

【請求項 4】

前記マスタールータとして動作している場合に、前記マスタールータであることを通知するマスタールータ広告パケットに前記バインディングアップデートメッセージのシーケンス番号を格納して送信する手段を有することを特徴とする請求項 1 記載の移動ルータ装置。

【請求項 5】

バックアップルータとして動作している場合に、他の移動ルータ装置が送信したマスタールータであることを通知するマスタールータ広告パケットを受信する手段と、自身がマスタールータに遷移した際に使用するために、受信した前記マスタールータ広告パケット内に含まれるバインディングアップデートメッセージのシーケンス番号を記録する手段とを有することを特徴とする請求項 1 記載の移動ルータ装置。

【請求項 6】

前記マスタールータ広告パケットは、仮想ルータ冗長プロトコルにおける仮想ルータ広告を利用することを特徴とする請求項 4 又は請求項 5 記載の移動ルータ装置。

【請求項 7】

前記マスタールータ広告パケットは、IPv6 ルータアドバタイズメッセージを利用することを特徴とする請求項 4 又は請求項 5 記載の移動ルータ装置。

【請求項 8】

請求項 1 乃至請求項 7 のいずれかに記載の複数の移動ルータ装置と、前記移動ルータ装置に収容される少なくとも一つの端末装置と、前記移動ルータ装置の移動を管理するホームエージェント装置とを含む移動ネットワークシステム。

【請求項 9】

少なくとも一つの移動ルータ装置の基幹ネットワーク物理インタフェース種別が、他の移動ルータ装置の基幹ネットワーク物理インタフェース種別と異なることを特徴とする請求項 8 記載の移動ネットワークシステム。

【請求項 10】

各移動ルータ装置の基幹ネットワーク側で同一の仮想アドレスを用い、移動ネットワーク側にて仮想冗長ルータプロトコルを施し、自らがマスタールータである場合に前記同一の仮想アドレスを使用して通信を行うことを特徴とする請求項 8 記載の移動ネットワークシステム。

【請求項 11】

マスタールータである移動ルータが、前記同一の仮想アドレスと、前記同一の仮想アドレス

に対応して生成するケアオブアドレスとを用いて移動管理を行うためのバインディングアップデートメッセージを前記ホームエージェント装置に送信することを特徴とする請求項10記載の移動ネットワークシステム。

【請求項12】

一つもしくは複数の端末装置と、前記端末装置を収容して基幹ネットワークと接続するための複数の移動ルータ装置とから構成される移動ネットワークと、ホームアドレスとケアオブアドレスを関連付けて管理するホームエージェント装置とを含む移動ネットワークシステムにおける移動ルータ装置の移動管理方法であって、前記移動ネットワークがホームネットワークに接続する際に前記基幹ネットワーク側物理インタフェースで使用される仮想アドレスと、マスタルータとして動作している移動ルータが移動後にもマスタルータとして動作する場合に、移動後に生成する前記仮想アドレスに対するケアオブアドレスを関連付けしてホームエージェント装置に登録すると、もしくは、バックアップルータとして動作していた移動ルータがマスタルータとして動作するように変更した場合に、変更後に生成する仮想アドレスに対するケアオブアドレスを関連付けしてホームエージェント装置に登録すること、を特徴とする移動ルータ装置の移動管理方法。

【請求項13】

前記仮想アドレスは、前記移動ネットワークに属する各移動ルータ装置が前記ホームネットワークに接続する際に前記基幹ネットワーク側物理インタフェースで使用される物理アドレスのうちの、いずれか一つであることを特徴とする請求項12記載の移動ルータ装置の移動管理方法。

【請求項14】

前記移動ルータ装置が前記マスタルータとして動作することを通知するために前記移動ネットワークに対して送信するマスタルータ広告パケット内に、前記仮想アドレスと、前記ホームエージェント装置に対して送信するバインディングアップデートメッセージのシーケンス番号を含むことを特徴とする請求項12記載の移動ルータ装置の移動管理方法。

【請求項15】

前記マスタルータ広告パケットは、前記移動ルータ装置の移動ネットワーク側にて施される仮想ルータ冗長プロトコルによって使用される、仮想ルータ広告パケットであることを特徴とする請求項14記載の移動ルータ装置の移動管理方法。

【請求項16】

前記マスタルータ広告パケットは、前記マスタルータとして動作している移動ルータ装置が前記移動ネットワーク側に送出するIPv6ルータアドバタイズメッセージであることを特徴とする請求項14記載の移動ルータ装置の移動管理方法。

【書類名】明細書

【発明の名称】移動ルータ装置、移動ネットワークシステムおよび移動ルータ装置の移動管理方法

【技術分野】

【0001】

本発明は、一つもしくは複数の端末装置を収容して基幹ネットワーク内を移動して基幹ネットワークと端末装置とを接続する移動ルータ装置、移動ルータ装置と端末装置を含む移動ネットワークおよび移動ルータ装置の移動管理方法に関する。

【背景技術】

【0002】

インターネットシステム内を移動する移動端末装置の通信方法の一つにMobile IPv6 (Mobile Internet Protocol version 6) がある (例えば、非特許文献1参照)。このプロトコルによって、端末装置が異なるネットワーク間を移動する場合にも、同一のアドレスを用いて通信を行うことが可能となる。

【0003】

Mobile IPv6において、移動端末装置は、本来位置すべき場所にて接続しているホームリンクから離れた場合に、現在接続しているリンクのアクセスルータから送信されるルータアドバタイズメッセージから現在接続しているリンクのプレフィックス情報を取得することにより、本来のアドレスであるホームアドレスと、前記プレフィックス情報とから、そのリンクで一時的に使用することのできるケアオブアドレスを生成する。

【0004】

その後、バインディングアップデートメッセージをホームエージェントに送信することにより、そのケアオブアドレスをプライマリケアオブアドレスとして、移動端末装置のホームリンク上のホームエージェントに登録する。ホームエージェントは移動端末装置からのバインディングアップデートメッセージを受信した後、ホームアドレスとケアオブアドレスを関連付けるバインディングキャッシュを作成もしくは更新する。

【0005】

ホームエージェントはバインディングキャッシュを参照し、移動端末装置のホームリンク上のホームアドレス宛に送信されたパケットを代理受信し、代理受信したパケットをカプセル化して、移動端末装置のケアオブアドレスに転送するという処理を行う。移動端末装置は、ホームエージェントにより転送されたパケットのカプセル解除を行い、移動端末装置のホームアドレス宛のパケットを受け取ることができる。

【0006】

Mobile IPv6では、移動端末装置の移動対応を想定しており、あるネットワーク全体を一つの単位として、そのネットワーク全体が異なるネットワーク間を移動する移動ネットワークを想定していないため、このような場合において、移動端末装置それぞれにて前記のような処理が必要となる。

【0007】

また、このような移動ネットワークにおいて、移動ネットワークに収容される端末装置の通信方法として、移動に応じて変化するIP (Internet Protocol) アドレス、すなわちケアオブアドレスに相当するアドレスの他に、異なるネットワークを移動しても変化する事のないVIP (Virtual IP) アドレス (すなわちホームアドレス) を移動ルータに対して付与し、ホームエージェントでは、VIPアドレスとIPアドレスを解決するためのアドレス管理表 (AMT: Address Mapping Table) を参照して、IPアドレス宛にパケットを転送する方法 (以下、VIP方式とする。) がある (例えば、特許文献1参照)。

【0008】

VIP方式では、特定の移動ルータ装置が端末装置を収容し、端末装置宛のパケットはAMTを管理しているホームエージェントが、前記特定の移動ルータのIPアドレス宛にパケットを転送することで、通信を可能にし、移動ネットワーク内の端末装置には移動に

伴う処理を施す必要がなく、移動時の処理がMobile IPv6に比べ簡単になる。

【特許文献1】特開平9-172451号公報（第5-7頁、第5図）

【非特許文献1】江崎浩 関谷勇司 吉藤英明 石原知洋 著「詳説図解IPv6エキスパートガイド」秀和システム出版、2002年5月25日p.96-99

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

しかしながら、前記VIP方式では、移動ネットワーク内の端末装置が収容される特定の移動ルータ装置に変更があった場合、それぞれの端末装置において移動に伴う処理が必要となる。

【0010】

すなわち、インターネット上のアクセスルータと、移動ネットワークとの接続点となる移動ネットワーク上の移動ルータ装置を複数設け、従来使用していた移動ルータ装置の故障や、インターネットとの接続性が失われた場合に、従来の移動ルータから別の移動ルータ装置を使用する時には、特定の移動ルータ端末装置と端末装置の接続関係が失われ、端末装置が他の移動ルータの配下に移動したことになるため、それぞれの端末装置が、ホームアドレスとケアオブアドレスを関連付けるための処理をホームエージェントに対して行わなければならない、ネットワークの負荷が増大するとともに、全ての端末装置が同時に物理アドレスの登録処理を行うことができないため、端末装置によって物理アドレス登録処理の完了時間が大幅に異なるという課題がある。

【0011】

本発明は、基幹ネットワークと接続するための複数のアクセスネットワーク間を移動する移動ネットワークにおいて、移動ネットワーク内に、移動ネットワークとアクセスネットワークを接続する移動ルータ装置を複数設置した場合において、ネットワークの負荷を増大させることなく、使用する移動ルータ装置の変更を実現する移動ネットワークシステム、移動ルータ装置および移動ルータ装置の移動管理方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0012】

前記従来の課題を解決するために、本発明に記載の移動ルータ装置は、一つもしくは複数の端末装置を収容して基幹ネットワーク内を移動する移動ネットワークと基幹ネットワークとを接続する移動ルータ装置であって、実際に移動ネットワークと基幹ネットワークとを接続するためのルータであるマスタルータとして動作するか否かを決定する手段と、移動ネットワーク内に所属する各移動ルータ装置に共通するアドレスとしての仮想アドレスを記録し、この仮想アドレスに対して、移動ルータが移動先で利用可能なアドレスであるケアオブアドレスを生成する手段と、マスタルータとして動作する場合に、仮想アドレスとケアオブアドレスとを対応付けるバインディングアップデートメッセージを生成し送信する手段とを有し、マスタルータとして動作する場合に、バインディングアップデートメッセージを送信する構成を有する。

【0013】

本構成によって、移動ネットワークにおいて使用する移動ルータ装置を変更した場合にも、事前に使用していた移動ルータ装置がホームエージェントにおいて移動ルータ装置の位置情報を管理するためのバインディングキャッシュ内の古い情報を消去するためのバインディングアップデートメッセージを送信する事なく、実際にインターネットとの接続を行う移動ルータ装置のみが、同一の仮想アドレスを使用してホームネットワークへのバインディングアップデート処理をするだけで移動ネットワーク内の端末装置と、通信相手となる端末装置との通信を継続することができるという作用を有する。また、ホームネットワークにおけるホームエージェントにおいては、移動ルータ装置の移動先を示すケアオブアドレスに対応するホームアドレスは、移動ルータ装置の変更に関係なく一意となるため、配送経路の設定変更が不要となるという作用を有する。

【0014】

また、本発明に記載の移動ルータ装置は、仮想アドレスが、移動ネットワークに属する各移動ルータ装置のいずれかに割当てられた実アドレスとする構成を有する。本構成によって、新たに共通のアドレスを付与する必要がないため、アドレス空間の節約を図ることができるという作用を有する。また、事前にアドレスを割当てられていない移動ルータ装置においても、仮想アドレスによって移動ルータ装置として動作することができるという作用を有する。

【0015】

また、本発明に記載の移動ルータ装置は、基幹ネットワークと接続するリンクの品質を監視する手段と、リンクの品質に応じてマスタルータ、バックアップルータを決定するための優先度を変更する手段と、マスタルータとして動作するか否かを優先度に応じて決定する手段と、を有するよう構成する。本構成によって、基幹ネットワークとの接続品質が最良である移動ルータ装置がマスタルータとして動作することができるため、移動時にも品質の良い通信を行うことができるという作用を有する。

【0016】

また、本発明に記載の移動ルータ装置は、マスタルータとして動作している場合に、移動ルータ装置がマスタルータであることを通知するマスタルータ広告パケットにバインディングアップデートメッセージのシーケンス番号を格納して送信する手段を有するよう構成する。

【0017】

本構成により、移動ネットワーク内に複数の移動ルータ装置を設け、ホームエージェントにバインディングアップデート処理を行う移動ルータ装置を変更しても、最新のシーケンス番号を受け継いでバインディングアップデート処理ができるため、メッセージが最新の情報を含むことを保証することができ、ホームエージェントが前記情報を古い情報と判断して廃棄されるのを防ぐことができるという作用を有する。

【0018】

また、本発明に記載の移動ルータ装置は、バックアップルータとして動作している場合に、他の移動ルータ装置が送信したマスタルータであることを通知するマスタルータ広告パケットを受信する手段と、自身がマスタルータに遷移した際に使用するために、受信したマスタルータ広告パケット内に含まれるバインディングアップデートメッセージのシーケンス番号を記録する手段とを有するよう構成する。本構成により、移動ネットワーク内に複数の移動ルータ装置を設け、ホームエージェントにバインディングアップデート処理を行う移動ルータ装置を変更しても、最新のシーケンス番号を受け継いでバインディングアップデート処理ができるため、メッセージが最新の情報を含むことを保証することができ、ホームエージェントが前記情報を古い情報と判断して廃棄されるのを防ぐことができるという作用を有する。

【0019】

また、本発明に記載の移動ルータ装置は、マスタルータ広告パケットが、仮想ルータ冗長プロトコルにおける仮想ルータ広告を利用する構成を有する。本構成によって、仮想冗長プロトコルを用いている各移動ルータ装置において、他の移動ルータ装置に最新のシーケンス番号を通知するために、移動ルータ装置が新たなメッセージを送信することを防ぐことができるため、移動ネットワーク内に送出されるメッセージ数の増加を防ぐことができるという作用を有する。

【0020】

また、本発明に記載の移動ルータ装置は、マスタルータ広告パケットが、IPv6 ルータアドバタイズメッセージを利用する構成を有する。本構成によって、ルータ装置として動作している移動ルータ装置において、他の移動ルータ装置に最新のシーケンス番号を通知するために、移動ルータ装置が新たなメッセージを送信することを防ぐことができるため、移動ネットワーク内に送出されるメッセージ数の増加を防ぐことができるという作用を有する。

【0021】

また、本発明に記載の移動ネットワークシステムは、請求項1乃至請求項6のいずれかに記載の複数の移動ルータ装置と、前記移動ルータ装置に収容される少なくとも一つの端末装置と、前記移動ルータ装置の移動を管理するホームエージェント装置とを含む構成を有する。本構成によって、一つの移動ルータ装置が基幹ネットワークと接続できなくとも、他の移動ルータ装置が基幹ネットワークと接続できる場合には、端末やホームエージェント装置に新たな処理・機能を追加することなく、利用する移動ルータ装置を切り替えて使用し、通信を継続することができるという作用を有する。

【0022】

また、本発明に記載の移動ネットワークシステムは、少なくとも一つの移動ルータ装置の基幹ネットワーク物理インタフェース種別が、他の移動ルータ装置の基幹ネットワーク物理インタフェース種別と異なるよう構成する。本構成により、様々な種類のアクセスネットワーク間を移動する場合においても通信を継続することができるという作用を有する。

【0023】

また、本発明に記載の移動ネットワークシステムは、各移動ルータ装置の基幹ネットワーク側で同一の仮想アドレスを用い、移動ネットワーク側にて仮想冗長ルータプロトコルを施し、自らがマスタルータである場合に同一の仮想アドレスを使用して通信を行う構成を有する。本構成によって、移動ルータ装置の移動先を示すケアオブアドレスに対応するホームアドレスは、移動ルータ装置の変更に関係なく一意となるため、配送経路の設定変更が不要となるという作用を、また、移動ネットワーク内の通信端末が移動ルータ装置の変更に伴う処理が一切不要となるという作用を有する。

【0024】

また、本発明に記載の移動ネットワークシステムは、マスタルータである移動ルータが、同一の仮想アドレスと、同一の仮想アドレスに対応して生成するケアオブアドレスとを用いて移動管理を行うためのバインディングアップデートメッセージをホームエージェント装置に送信する構成を有する。本構成によって、移動ネットワークにおいて使用する移動ルータ装置を変更した場合にも、事前に使用していた移動ルータ装置がホームエージェントにおいて移動ルータ装置の位置情報を管理するためのバインディングキャッシュ内の古い情報を消去するためのバインディングアップデートメッセージを送信する事なく、実際にインターネットとの接続を行う移動ルータ装置のみが、同一の仮想アドレスを使用してホームネットワークへのバインディングアップデート処理をするだけで移動ネットワーク内の端末装置と、通信相手となる端末装置との通信を継続することができるという作用を有する。また、ホームネットワークにおけるホームエージェントにおいては、移動ルータ装置の移動先を示すケアオブアドレスに対応するホームアドレスは、移動ルータ装置の変更に関係なく一意となるため、配送経路の設定変更が不要となるという作用を有する。

【0025】

また、本発明に記載の移動ルータ装置の移動管理方法は、一つもしくは複数の端末装置と、端末装置を収容して基幹ネットワークと接続するための複数の移動ルータ装置とから構成される移動ネットワークと、ホームアドレスとケアオブアドレスを関連付けて管理するホームエージェント装置とを含む移動体ネットワークシステムにおける移動ルータ装置の移動管理方法であって、移動ネットワークがホームネットワークに接続する際に基幹ネットワーク側物理インタフェースで使用する仮想アドレスと、マスタルータとして動作している移動ルータが移動後にもマスタルータとして動作する場合に、移動後に生成する前記仮想アドレスに対するケアオブアドレスを関連付けてホームエージェント装置に登録すること、もしくは、バックアップルータとして動作していた移動ルータがマスタルータとして動作するように変更した場合に、変更後に生成する仮想アドレスに対するケアオブアドレスを関連付けてホームエージェント装置に登録する。

【0026】

本手法によって、移動ネットワークが移動した際に、実際に基幹ネットワークと移動ネットワークを接続するための移動ルータ装置が切り替わる場合においても、現用の移動ル

ータ装置が移動した場合と等価、すなわち、複数の移動ルータ装置が存在しても、ホームエージェントからは一つの移動ルータ装置として管理すれば良く、配送経路の設定変更が不要になるという作用を有する。

【0027】

また、移動ネットワークにおいて使用する移動ルータ装置を変更した場合にも、事前使用していた移動ルータ装置がホームエージェントにおいて移動ルータ装置の位置情報を管理するためのバインディングキャッシュ内の古い情報を消去するためのバインディングアップデートメッセージを送信する事なく、実際にインターネットとの接続を行う移動ルータ装置のみが、同一の仮想アドレスを使用してホームネットワークへのバインディングアップデート処理をするだけで移動ネットワーク内の端末装置と、通信相手となる端末装置との通信を継続することができるという作用を有する。

【0028】

また、本発明に記載の移動ルータ装置の移動管理方法は、仮想アドレスが、移動ネットワークに属する各移動ルータ装置がホームネットワークに接続する際に基幹ネットワーク側物理インタフェースで使用される物理アドレスのうちの、いずれか一つとする。

【0029】

本構成によって、新たに共通のアドレスを付与する必要がないため、アドレス空間の節約を図ることができるという作用を有する。また、事前にアドレスを割り当てられていない移動ルータ装置においても、仮想アドレスによって移動ルータ装置として動作することができるという作用を有する。

【0030】

また、本発明に記載の移動ルータ装置の移動管理方法は、移動ルータ装置がマスタールータとして動作することを通知するために移動ネットワークに対して送信するマスタールータ広告パケット内に、前記仮想アドレスと、ホームエージェント装置に対して送信するバインディングアップデートメッセージのシーケンス番号を含む。

【0031】

本手法によって、ホームエージェントにバインディングアップデート処理を行う移動ルータ装置を変更しても、最新のシーケンス番号を受け継いでバインディングアップデート処理ができるため、メッセージが最新の情報を含むことを保証することができ、ホームエージェントが前記情報を古い情報と判断して廃棄されるのを防ぐことができるという作用を有する。

【0032】

また、本発明に記載の移動ルータ装置の移動管理方法は、マスタールータ広告パケットが、移動ルータ装置の移動ネットワーク側にて施される仮想ルータ冗長プロトコルによって使用される、仮想ルータ広告パケットとする。本手法により、仮想冗長プロトコルを用いている各移動ルータ装置において、他の移動ルータ装置に最新のシーケンス番号を通知するために、移動ルータ装置が新たなメッセージを送信することを防ぐことができるため、移動ネットワーク内に送出されるメッセージ数の増加を防ぐことができるという作用を有する。

【0033】

また、本発明に記載の移動ルータ装置の移動管理方法は、マスタールータ広告パケットが、マスタールータとして動作している移動ルータ装置が移動ネットワーク側に送出するIPv6ルータアドバタイズメッセージとする。本手法によって、ルータ装置として動作している移動ルータ装置において、他の移動ルータ装置に最新のシーケンス番号を通知するために、移動ルータ装置が新たなメッセージを送信することを防ぐことができるため、移動ネットワーク内に送出されるメッセージ数の増加を防ぐことができるという作用を有する。

【発明の効果】**【0034】**

本発明の移動ルータ装置、移動ネットワークシステムおよび移動ルータ装置の管理方法

によれば、複数の移動ルータ装置を所有する移動ネットワークシステムにおいて、ネットワークの負荷を増大させる事無く、実際に利用する移動ルータ装置の変更を行うことができるため、移動ネットワーク内にそれぞれ異なる種別の基幹ネットワーク物理インタフェースを所有する移動ルータ装置を複数設置し、移動ネットワークが様々な種類のアクセスネットワーク間を移動する場合においても、制御メッセージ数の増加やホームエージェントの処理を複雑化することなく、通信を継続することができるという大きな効果が得られる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0035】

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照して説明する。

【0036】

(実施の形態1)

図1は、本発明の実施の形態1に係る移動ネットワークシステムの構成の一例を示している。

【0037】

図1において、ホームネットワーク20に接続した移動ネットワーク1が、ホームゲートウェイ7を介してインターネット（基幹ネットワーク）8に接続されていることを示している。移動ネットワーク1は、移動ルータ装置MR2、MR3（移動ルータ2、3とも記す）と端末装置LFN5を有している。移動ルータ装置MR2、MR3において基幹ネットワーク8側のインタフェースは同一、もしくは異なる物理インタフェースを有する。

【0038】

例えば、Ethernet（登録商標）方式、IEEE802.11（a、b、e、g等）方式、HIPERLAN方式、IMT-2000方式、PDC方式、GPRS方式、PHS方式などが挙げられる。また、移動ネットワーク1側のインタフェースは同一のもの、例えば、Ethernet（登録商標）方式、Bluetooth方式、UWB（Ultra Wide Band）方式、IEEE802.11（a、b、e、g等）方式などを用いる。

【0039】

図1の例においては、移動ネットワーク1は移動ルータ装置MR2を介してホームネットワーク20に接続しており、移動ルータ装置MR3は移動ネットワーク側のインタフェースのみが接続し、基幹ネットワーク側のインタフェースは接続していない状態を示している。また、移動ルータ装置MR2の基幹ネットワーク側インタフェースのアドレスはMR2__HoA、移動ネットワーク側インタフェースのアドレスはMR2__Inであり、移動ルータ装置MR3の移動ネットワーク側インタフェースのアドレスはMR3__Inであることを示している。

【0040】

また、ホームネットワーク20と移動ネットワーク1を接続している移動ルータ装置MR2からは、図13（A）に示すルータアドバタイズメッセージ1010が、移動ネットワーク1に対して送信されている。なお、このルータアドバタイズメッセージ1010のオプションフィールド1020には、図12に示すように、図13（B）に示すプレフィックス情報オプション1030が含まれている。このため、端末装置LFN5のデフォルトルータはMR2__Inとなり、また、ホームゲートウェイHGW7の移動ネットワーク1への次ホップはMR2__HoAとなる。

【0041】

通信相手端末装置CN11から、端末装置LFN5宛のパケットが送信されると、送信されたパケットはインターネット8内のルート情報に基づき、ホームゲートウェイHGW7に到着する。ホームゲートウェイHGW7では、移動ネットワーク1宛のパケットはMR2__HoA宛に送信される。移動ルータ装置MR2は、端末装置LFN5宛のパケットを移動ネットワーク1に転送し、端末装置LFN5にパケットが届けられる。

【0042】

一方、端末装置LFN5から通信相手端末装置CN11へのパケット送信は次のように行われる。端末装置LFN5は通信相手端末装置CN11宛のパケットをデフォルトルータであるMR2__In、すなわち移動ルータ装置MR2に送信する。移動ルータ装置MR2は通信相手端末装置CN11宛のパケットを受け取ると、パケットの宛先がホームネットワーク20に所属する端末であるか否かを判定し、通信相手端末CN11はホームネットワーク20に所属する端末ではないため、次ホップであるホームゲートウェイHGW7に転送する。ホームゲートウェイHGW7は、受信したパケットの宛先が自身のホームネットワーク20へパケットではないので、インターネット8へ転送し、インターネット8経由で通信相手端末装置CN11に届けられる。

【0043】

次に、移動ネットワーク1の移動により、インターネット8への接続点を変更した場合の移動管理方法について、図2および図11にその一例を示し説明する。

【0044】

図2に示すように、移動ネットワーク1がホームネットワーク20から離れ、移動ルータ装置MR2の基幹ネットワーク側インタフェースと同一の物理リンクを有するアクセスルータAR9の配下に移動したとする(S901)。この時、移動ルータ装置MR2は、アクセスルータAR9から送信されたルータアドバタイズメッセージを受信し(S902)、ルータアドバタイズメッセージに含まれるプレフィックス情報からアクセスルータAR9の元で一時的に使用するケアオブアドレスMR2__CoAを生成する(S903)。

【0045】

なお、図13(A)～(D)はルータアドバタイズメッセージ1010のフォーマットの一例を示したものであり、図13(A)のルータアドバタイズメッセージ1010のオプションフィールド1020内には図13(B)のプレフィックス情報オプション1030、および図13(C)のアドバタイズインターバルオプション1050を含んでいる。

【0046】

次に、移動ルータ装置MR2は、図6および図7(A)～(D)に例示するようなホームアドレスMR2__HoA603、ケアオブアドレスMR2__CoA634を格納したバインディングアップデートメッセージ600を作成し(S904)、ホームエージェントHA6に送信する(S905)ことにより、そのケアオブアドレスMR2__HoAをプライマリケアオブアドレスとして、移動ネットワーク1のホームネットワーク20上のホームエージェントHA6に登録する。

【0047】

ホームエージェントHA6は、バインディングアップデートメッセージ600を受信後、ホームアドレスMR2__HoAとケアオブアドレスMR2__CoAを関連付けるバインディングキャッシュ1100を作成し(S906)、移動ネットワーク1がホームネットワーク20上から移動した後の移動ネットワーク1への転送準備を完了する(S907)。図14は、バインディングキャッシュ1100の一例を示したものであり、ホームアドレス1101、ケアオブアドレス1102、有効期間1103、フラグ1104、シーケンス番号1105、慣用情報1106が関連付けられて記録される。

【0048】

さらに移動ルータ装置MR2は、ルータアドバタイズメッセージ1010のオプションフィールド1020にプレフィックス情報オプション1030だけでなく、図13(D)に示すバインディングメッセージシーケンス番号オプション1070を含むルータアドバタイズメッセージを作成し、移動ネットワーク1に対して送信する。このバインディングアップデートメッセージシーケンス番号オプション1070を含むルータアドバタイズメッセージ1010を受信した移動ネットワーク1に所属する移動ルータ装置は、そのシーケンス番号を記録する。

【0049】

通信相手端末装置CN11から送信された端末装置LFN5宛のパケットは、インターネット8内のルート情報に基づき、ホームゲートウェイHGW7に到着する。ホームゲ

トウェイ HGW7 では、移動ネットワーク 1 宛のパケットは MR2__HoA 宛に転送する。

【0050】

しかしながら、ホームエージェント HA6 において、MR2__HoA とケアオブアドレス MR2__CoA のバインディングキャッシュ 1100 を保有しているため、ホームエージェント HA6 が前記パケットを捕獲し、端末装置 LFN5 宛のパケットをカプセル化して移動ルータ装置 MR2 のケアオブアドレスである MR2__CoA 宛に転送する。カプセル化したパケットは、アクセスルータ AR9 を経由して移動ルータ装置 MR2 に届けられ、移動ルータ装置 MR2 においてカプセル解除され、端末装置 LFN5 へと転送される。

【0051】

一方、端末装置 LFN5 から通信相手端末装置 CN11 へのパケット送信は次のように行われる。端末装置 LFN5 は通信相手端末装置 CN11 宛のパケットをデフォルトルータである MR2__In、すなわち移動ルータ装置 MR2 に送信する。移動ルータ装置 MR2 は通信相手端末装置 CN11 宛のパケットを受け取ると、通信相手端末 CN11 宛パケットをカプセル化してホームエージェント HA6 宛に転送する。

【0052】

カプセル化したパケットはアクセスルータ AR9 を経由してホームエージェント HA6 に届けられ、ホームエージェント HA6 においてカプセル解除され、宛先を検査した結果、宛先がホームネットワーク 20 に属していないため、インターネット 8 を経由して通信相手端末装置 CN11 に転送される。

【0053】

次に、移動ルータ装置 MR2 が使用可能なアクセスリンクを発見することができず、移動ルータ装置 MR3 が使用可能なアクセスリンクを発見した場合の移動管理方法について、図 3 および図 15 にその一例を示し説明する。

【0054】

図 3 に示すように、移動ネットワーク 1 がホームネットワーク 20 またはアクセスネットワーク 21 から離れ、移動ルータ装置 MR3 の基幹ネットワーク物理インタフェースと同一の物理リンクを有するアクセスルータ AR10 の配下に移動したとする (S1201)。

【0055】

この時、移動ルータ装置 MR2 では、アクセスルータ AR9 が送信しているルータアドバタイズメッセージ 1010 を最後に受信した時刻から、前記ルータアドバタイズメッセージ 1010 に含まれるルータアドバタイズインターバル 1054 を大幅に超える時間 (例えば、アドバタイズインターバル×3) が経過しても、次のルータアドバタイズメッセージ 1010 を受信できない場合、アクセスルータ AR9 との接続性が失われたと判断する。

【0056】

また、移動ルータ装置 MR3 は、アクセスルータ AR10 からのルータアドバタイズメッセージ 1010 を受信する (S1202)。移動ルータ装置 MR3 は前記ルータアドバタイズメッセージ 1010 からプレフィックス情報 1043 を取得し、アクセスルータ AR10 の元で一時的に使用するケアオブアドレス MR3__CoA を生成する (S1203)。

【0057】

次に、移動ルータ装置 MR3 は、移動ルータ装置 MR2 から定期的送信されるルータアドバタイズメッセージ 1010 の送信が停止されたことを検出する。移動ルータ装置 MR2 が送信した最新のルータアドバタイズメッセージ 1010 を受信した時刻から、前記ルータアドバタイズメッセージ 1010 に含まれるルータアドバタイズインターバル 1054 を大幅に超える時間 (例えば、ルータアドバタイズインターバル×3) が経過しても、次のルータアドバタイズメッセージ 1010 を受信できない場合、移動ルータ装置 MR2 から定期的送信されるルータアドバタイズメッセージ 1010 の送信が停止されたと

判断する。

【0058】

この時、図8および図9(A)～(D)に例示するように、自移動ルータ装置MR3に対するホームアドレスではなく、移動ネットワーク1がホームネットワーク20に接続する際に接続ルータとして動作していた移動ルータ装置MR2のホームアドレスMR2__H o Aをバインディングアップデートメッセージにおけるホームアドレス603とし、ケアオブアドレスMR3__C o A 734を格納する。

【0059】

さらに、シーケンス番号621に移動ルータ装置MR2からルータアドバタイズメッセージ1010のバインディングメッセージシーケンス番号オプション1070によって通知されたシーケンス番号に1を加えた番号を格納したバインディングアップデートメッセージ700を作成し(S1204)、ホームエージェントHA6に送信する(S1205)ことにより、そのケアオブアドレスMR3__H o Aをプライマリケアオブアドレスとして、移動ネットワーク1のホームネットワーク20上のホームエージェントHA6に登録する。

【0060】

ホームエージェントHA6は、バインディングアップデートメッセージ700を受信後、ホームアドレスMR2__H o AとケアオブアドレスMR3__C o Aを関連付けるバインディングキャッシュ1300を作成し(S1206)、移動ネットワーク1がホームネットワーク20上から移動した後の移動ネットワーク1への転送準備を完了する(S1207)。

【0061】

図16は、バインディングキャッシュ1300の一例を示したものであり、ホームアドレス1101、ケアオブアドレス1302、有効期間1103、フラグ1104、シーケンス番号1105、慣用情報1106が関連付けられて記録される。

【0062】

外部ネットワークとの接続を失った移動ルータ装置MR2は、移動ネットワーク1に対して送信していたルータアドバタイズメッセージ1010の送信を停止し、新たに外部ネットワークと接続した移動ルータ装置MR3が、移動ネットワークに対してルータアドバタイズメッセージ1010の送信を開始する。これにより移動ルータ装置MR2から送信された最後のルータアドバタイズメッセージに含まれていた有効時間1040が経過後、端末装置LFN5のデフォルトルータはMR3__I nとなる。

【0063】

通信相手端末装置CN11から送信された端末装置LFN5宛のパケットは、インターネット8内のルート情報に基づき、ホームゲートウェイHGW7に到着する。ホームゲートウェイHGW7では、移動ネットワーク1宛のパケットはMR2__H o A宛に転送する。

【0064】

しかしながら、ホームエージェントHA6において、MR2__H o AとケアオブアドレスMR3__C o Aのバインディングキャッシュ1300を保有しているため、ホームエージェントHA6が前記パケットを捕獲し、端末装置LFN5宛のパケットをカプセル化して移動ルータ装置MR3のケアオブアドレスであるMR3__C o A宛に転送する。カプセル化したパケットは、アクセスルータAR10を経由して移動ルータ装置MR3に届けられ、移動ルータ装置MR3においてカプセル解除され、端末装置LFN5へと転送される。

【0065】

一方、端末装置LFN5から通信相手端末装置CN11へのパケット送信は次のように行われる。端末装置LFN5は通信相手端末装置CN11宛のパケットをデフォルトルータであるMR3__I n、すなわち移動ルータ装置MR3に送信する。移動ルータ装置MR3は通信相手端末装置CN11宛のパケットを受け取ると、通信相手端末CN11宛パケ

ットをカプセル化してホームエージェントHA6宛に転送する。

【0066】

カプセル化したパケットはアクセスルータAR10を経由してホームエージェントHA6に届けられ、ホームエージェントHA6においてカプセル解除され、宛先を検査した結果、宛先がホームネットワーク20に属していないため、インターネット8を経由して通信相手端末装置CN11に転送される。

【0067】

次に、図4に移動ルータ装置MR2、MR3の一構成例を示し、説明する。

【0068】

図4は、移動ルータ装置MR2、MR3の一構成例を示したものであり、基幹ネットワーク物理インタフェース12、L3処理部13、移動ネットワーク物理インタフェース14、MobileIPv6処理部15、移動管理処理部23とから構成される。

【0069】

基幹ネットワーク物理インタフェース12は、基幹ネットワーク8側から受信したパケットの物理層処理、およびデータリンク層処理を行いL3処理部13に渡す処理と、基幹ネットワーク8に送信するためにL3処理部から受け取ったパケットにデータリンク層処理と物理層処理を行う処理を行う。

【0070】

移動ネットワーク物理インタフェース14は、移動ネットワーク1から受信したパケットの物理層処理、およびデータリンク層処理を行いL3処理部13に渡す処理と、移動ネットワーク1に送信するためにL3処理部から受け取ったパケットにデータリンク層処理と物理層処理を行う処理とを行う。

【0071】

L3処理部13は、基幹ネットワーク物理インタフェース12との間、および移動ネットワーク物理インタフェース14との間で受け渡しを行うパケットにネットワーク層処理を行う。さらに、L3処理部13では、ルータアドバタイズメッセージ1010の生成、送受信処理を行い、基幹ネットワークとの接続性の監視、および、移動ネットワークにおいて他の移動ルータ装置が、移動ネットワークと基幹ネットワークを接続するための移動ルータ装置として動作しているか否かを判断する。また、L3処理部13では、パケット内でMobileIPv6処理が必要な場合はMobileIPv6処理部15との受け渡しを行う。

【0072】

MobileIPv6処理部15は、L3処理部13から受け取ったパケットにMobileIPv6手順に基づいたパケットの処理を行い、L3処理部13に渡す。また、移動管理処理部23からホームアドレスとシーケンス番号を受け取り、ホームアドレスを元に移動ネットワーク1の移動管理を行うためのパケットの生成を行い、L3処理部13へ渡す処理を行う。

【0073】

移動管理処理部23は、移動を検出するために基幹ネットワーク物理インタフェースにて受信したルータアドバタイズメッセージに含まれるプレフィックス情報をL3処理部より受け取り記録する処理と、移動ネットワーク1内の移動ルータ装置の基幹ネットワーク物理インタフェース12において使用するホームアドレスを記録する処理と、バインディングメッセージに使用するシーケンス番号を保持する処理と、移動時にアクセスネットワークに接続した場合に、ホームアドレスを用いて移動管理を行うため、そのアドレスとシーケンス番号をMobileIPv6処理部15に渡す処理とを行う。

【0074】

図4のように構成された移動ルータ装置MR2の基本的な動作について説明する。図4に示す移動ルータ装置MR2のパケット転送動作は以下のとおりである。また、移動ルータ装置MR3も同様な構成及び動作を行うものである。

【0075】

移動ルータ装置MR2は、基幹ネットワーク物理インタフェース12の状態を監視する。基幹ネットワーク側から、プレフィックス情報オプション1030およびアドバタイズインターバルオプション1050を含むルータアドバタイズメッセージ1010を受信すると、基幹ネットワーク物理インタフェース12がネットワークと接続している状態であると判断し、その接続状態は、最後に受信したルータアドバタイズメッセージ1010から一定期間経過しても同一のプレフィックス1043を有する次のルータアドバタイズメッセージ1010を受信することがない場合に、その接続性が失われたと判断する。

【0076】

また、同時に、移動ネットワーク内に、移動ネットワークと基幹ネットワークを接続する移動ルータとして動作している移動ルータ装置が存在するか否かを判断する。すなわち、移動ネットワーク側から、ルータアドバタイズメッセージ1010が他のルータ装置から定期的送信されている場合は、移動ルータとして動作している移動ルータ装置が移動ネットワークに存在し、そうでない場合は、そのような移動ルータ装置は存在しないと判断する。

【0077】

基幹ネットワーク物理インタフェース12がネットワークと接続している状態かつ、移動ネットワークと基幹ネットワークを接続する移動ルータとして動作している移動ルータ装置が他に存在しない場合、ルータ装置として動作し、基幹ネットワーク8と移動ネットワーク1との間のパケットの転送処理を行う。

【0078】

移動ルータ装置MR2はルータ装置として動作している場合、基幹ネットワーク8から受信したパケットを基幹ネットワーク物理インタフェース12が物理層プロトコル処理、データリンクプロトコル処理を行った後に、IPプロトコル処理を行うL3処理部13に転送し、IP処理を実施すると同時に、MobileIPv6処理部15が、MobileIPv6手順に従い、MobileIPv6に関する付加的なIPヘッダ処理を行う。この後、L3処理部13におけるルーティング処理の結果、基幹ネットワーク物理インタフェース12もしくは移動ネットワーク物理インタフェース14のいずれかに転送する。

【0079】

一方、移動ネットワーク1から受信したパケットについても、移動ネットワーク物理インタフェース14による処理後、IPプロトコル処理を行うL3処理部13に転送され、IP処理を実施すると同時に、MobileIPv6処理部15が、MobileIPv6手順に従い、MobileIPv6に関する付加的なIPヘッダ処理を行う。この後、L3処理部13におけるルーティング処理の結果、基幹ネットワーク物理インタフェース12もしくは移動ネットワーク物理インタフェース14のいずれかに転送する。

【0080】

また、L3処理部13ではプレフィックス情報オプション1030をオプションフィールド1020に格納したルータアドバタイズメッセージ1010を作成し、作成したメッセージパケットを移動ネットワーク物理インタフェース14に転送する。

【0081】

なお、自身がルータ装置として動作していない場合は、転送パケットに関する処理をすること無く転送パケットを廃棄することになり、また、ルータアドバタイズメッセージの作成も行わない。さらに、移動ネットワーク物理インタフェースが受信し、L3処理部に転送されたパケットが、他の移動ルータ装置が送信したルータアドバタイズメッセージ1010であり、さらにバインディングメッセージシーケンス番号オプション1070が含まれていた場合、シーケンス番号を移動管理処理部23に通知し、シーケンス番号の通知を受けた移動管理処理部23はシーケンス番号を保持する。

【0082】

次に、移動ネットワーク1がホームネットワーク20から移動した場合の移動ルータ装置MR2のバインディングアップデート処理動作について図5～図7を用いて説明する。

【0083】

図5は移動ルータ装置MR2のバインディングアップデート処理手順を示したものである。移動ルータ装置MR2は、移動管理処理部23が、L3処理部13が基幹ネットワーク物理インタフェース12から受信したルータアドバタイズメッセージ1010に含まれているプレフィックス情報オプション1030のプレフィックス1043を検査することにより、プレフィックス1043が、以前に受信したルータアドバタイズメッセージに含まれるプレフィックスと異なる場合、基幹ネットワーク8への接続点が変更された、すなわち移動を検知する(S51)。

【0084】

移動を検出すると、基幹ネットワーク8からのルートアドバタイズメッセージ1010内に含まれるプレフィックス情報1043と、仮想アドレスからケアオブアドレスを生成する(S52)。ケアオブアドレスを生成すると、自身がルータ装置として動作しているか否かを判断する(S55)。ルータ装置として動作している場合には、図6に示されるバインディングアップメッセージ600を生成および送信を行う(S56)。

【0085】

バインディングアップデートメッセージ600には、IPv6宛先オプションヘッダの拡張ヘッダ内にホームアドレスオプション605、モビリティヘッダ610、モビリティヘッダ内のメッセージデータ内にバインディングアップデート620、バインディングアップデート内のモビリティオプション内に代理ケアオブアドレスオプション630を少なくとも含んでおり、また、バインディングアップデート620内のシーケンス番号フィールド621には移動管理処理部23が保持するシーケンス番号に1を加えた番号が格納されている。

【0086】

移動を検知しない場合は、直前に送信したバインディングアップデートメッセージに対するバインディングアクノリッジメッセージを受信したかの判定(S53)、直前に送信したバインディングアップデートメッセージの有効時間経過による、次のメッセージ送信タイミングであるかの判定(S54)を行い、自身がルータ装置として動作している場合に(S55)、必要であればバインディングアップデートメッセージ600の生成および送信する(S56)。

【0087】

さらに、バインディングアップデートメッセージ600送信後、移動管理処理部23は保持するシーケンス番号を、送信したバインディングアップデートメッセージ600のシーケンス番号フィールド621に格納した番号へと更新する。

【0088】

また、ルータ装置として動作している移動ルータ装置MR2では、移動管理処理部23が移動していると判断した場合、移動処理管理部23からL3処理部13に対してバインディングアップデートメッセージ600のシーケンス番号621に格納したシーケンス番号が通知され、L3処理部13では、バインディングメッセージシーケンス番号1073に通知されたシーケンス番号を格納したバインディングメッセージシーケンス番号オプション1070とプレフィックス情報オプション1030を含むルータアドバタイズメッセージ1010が生成され、移動ネットワーク物理インタフェース14に転送され、移動ネットワーク物理インタフェース14より移動ネットワーク1に対して送信される。

【0089】

なお、移動ルータ装置MR2は、移動ルータ装置MR2自身がデータパケットを発生して送信する機能と、データパケットを終端として受信する機能とを有してもよく、その場合の構成例を図10に示し、以下に説明する。基本構成は図4に示したものと同様であるが、さらにTCPやUDPなどの上位層の処理を行う上位層処理部17、アプリケーションの制御を行うアプリケーション処理部18を含んでいる。

【0090】

上記のように構成された移動ルータ装置MR2の基本的な動作について、以下に説明する。図10に示す構成の移動ルータ装置MR2が起動する送信動作は、以下の通りである

【0091】

アプリケーション処理部18がインターネット8に送信するために生成する送信データは、ソケットやTCPまたはUDP等のプロトコルに従った処理を行う上位層処理部17を経由して、IPプロトコル処理を行うL3処理部13に転送され、IP処理を実施すると同時に、Mobile IPv6手順に従った処理を行うMobile IPv6処理部15が、Mobile IPv6に関する付加的なIPヘッダ処理を行い、基幹ネットワーク物理インタフェース12にてデータリンクプロトコル処理と物理層プロトコル処理が行われた後に、基幹ネットワーク8に送信される。

【0092】

また、移動ルータ装置MR2のアプリケーション処理部18が移動ネットワーク1に送信するために生成する送信データは、ソケットやTCPまたはUDP等のプロトコルに従った処理を行う上位層処理部17を経由して、IPプロトコル処理を行うL3処理部13に転送され、IP処理を実施し、移動ネットワーク物理インタフェース14にてデータリンクプロトコル処理と物理層プロトコル処理が行われた後に、移動ネットワーク1に送信される。

【0093】

また、移動ルータ装置MR2が終端となる受信動作は、送信動作と逆の操作となり以下の通りである。

【0094】

基幹ネットワーク8から受信したパケットを基幹ネットワーク物理インタフェース12が物理層プロトコルとデータリンクプロトコル処理を行った後に、L3処理部13がIPプロトコル処理を行う中で、同時にMobile IPv6処理部15がMobile IPに関する付加的なIPヘッダ処理を行い、続いて上位層処理部17による処理が行われてアプリケーション処理部18にデータが転送される。

【0095】

移動ネットワーク1から受信したパケットを移動ネットワーク物理インタフェース14が物理層プロトコルとデータリンクプロトコル処理を行った後に、L3処理部13がIPプロトコル処理を行い、続いて上位層処理部17による処理が行われてアプリケーション処理部18にデータが転送される。

【0096】

なお、本実施例では、移動ルータ装置を2台、端末装置を1台として記述したが、勿論、さらに多数の装置が存在した場合においても適用することができる。

【0097】

以上のように本実施例では、複数の移動ルータ装置を所有する移動ネットワークにおいて、移動ルータ装置の基幹ネットワーク側インタフェースに、複数の移動ルータ装置のいずれか一つのアドレスを共通のアドレスとして割り当て、それに対するケアオブアドレスを用いてバインディングアップデート処理を行うことで、ネットワークの負荷を増大させることなくMobile IPv6を実装していない移動ネットワーク内の端末装置が様々なアクセスネットワーク間を移動しながら通信を行う機能を提供することができる。

【0098】

また、本実施例では、ルータとして動作している移動ルータ装置が、バインディングアップデートに使用したシーケンス番号を、同一移動ネットワーク内に存在するルータ装置として動作していない移動ルータ装置に通知し、前記ルータ装置として動作していない移動ルータ装置がルータ装置として動作する際に前記通知された最新のシーケンス番号を更新し、ルータ装置として動作していた移動ルータ装置と同一の仮想アドレスを用いてバインディングアップデートを行うことで、移動ネットワーク内に複数の移動ルータ装置が存在し、基幹ネットワークと接続するための移動ルータ装置を切り替えた場合に、移動ルータの切替を意識せずに最新の移動情報をホームエージェントが管理できる。このため、移動ネットワークに複数の移動ルータを設置した場合にも、ネットワークの負荷を増大する

ことなく、移動に対応することができる。

【0099】

(実施の形態2)

図17は、本発明の実施の形態2に係る移動ネットワークシステムの構成の一例を示している。

【0100】

図17は、ホームネットワーク20に接続した移動ネットワーク1が、ホームゲートウェイ7を介してインターネット(基幹ネットワーク)8に接続されている例を示したものである。移動ネットワーク1は、移動ルータ装置MR2、MR3と端末装置LFN5を有している。移動ルータ装置MR2、MR3において、基幹ネットワーク8側のインタフェースは同一、もしくは異なる物理インタフェースを有する。

【0101】

例えば、Ethernet(登録商標)方式、IEEE802.11(a、b、e、g等)方式、HIPERLAN方式、IMT-2000方式、PDC方式、GPRS方式、PHS方式などが挙げられる。また、移動ネットワーク1側のインタフェースは同一のもの、例えば、Ethernet(登録商標)方式、Bluetooth方式、UWB方式、IEEE802.11(a、b、e、g等)方式などを用いる。

【0102】

移動ルータ装置MR2、MR3は、移動ネットワーク1側のインタフェースにおいて仮想冗長ルータプロトコルを、具体的には、例えばVRRP(Virtual Router Redundancy Protocol)を起動している。

【0103】

図17の例では、移動ルータ装置MR2のマスタルータバックアップルータ関係を決める優先度を100、移動ルータ装置MR3の優先度を80とし、移動ネットワーク1側の物理インタフェースのマスタルータバックアップルータ関係を基幹ネットワーク8側の物理インタフェースに踏襲し、マスタルータとなっているルータが基幹ネットワークと移動ネットワークとの接続を行う。ここでは、移動ルータ装置MR2がマスタルータ、移動ルータ装置MR3がバックアップルータとして稼動しており、図17では実線と点線で示している。

【0104】

移動ネットワーク1側の物理インタフェースでは、仮想ルータIPアドレスとしてVRIP(MR_i)を、ホームネットワーク20側はVRIP(MR_o)を仮想ルータIPアドレスとしている。VRIP(MR_i)、VRIP(MR_o)はIPv6アドレスフォーマットに従い、例えば、VRIP(MR_i)を3ffe:0501::5F00:0202:2cff:fe00:000A、VRIP(MR_o)を3ffe:0501::0100:0202:2cff:fe00:0001とする。従って、端末装置LFN5のデフォルトゲートウェイはVRIP(MR_i)、ホームゲートウェイHGW7の移動ネットワーク1への次ホップはVRIP(MR_o)となる。

【0105】

通信相手端末装置CN11から、端末装置LFN5宛のパケットが送信されると、送信されたパケットはインターネット8内のルート情報に基づき、ホームゲートウェイHGW7に到着する。ホームゲートウェイHGW7では、移動ネットワーク1宛のパケットはVRIP(MR_o)宛に送信される。マスタルータである移動ルータ装置MR2は、端末装置LFN5宛のパケットを移動ネットワーク1に転送し、端末装置LFN5にパケットが届けられる。

【0106】

一方、端末装置LFN5から通信相手端末装置CN11へのパケット送信は次のように行われる。端末装置LFN5は通信相手端末装置CN11宛のパケットをデフォルトルータであるVRIP(MR_i)に送信する。マスタルータである移動ルータ装置MR2は通信相手端末装置CN11宛のパケットを受け取ると、パケットの宛先がホームネットワーク20に所属する端末であるか否かを判定し、通信相手端末CN11はホームネットワー

ク20に所属する端末ではないため、次ホップであるホームゲートウェイHGW7に転送する。ホームゲートウェイHGW7は、受信したパケットの宛先が自身のホームネットワーク20へパケットではないので、インターネット8へ転送し、インターネット8経由で通信相手端末装置CN11に届けられる。

【0107】

移動ルータ装置MR2が故障した場合や、移動ルータ装置MR2が基幹ネットワークと接続するアクセスルータからのルータアダプタイズメッセージ1010の受信ができない、移動ルータ装置MR2が基幹ネットワークと接続するアクセスリンクを発見することができずパケット転送が不可能な場合などにおいては、バックアップルータである移動ルータ装置MR3がマスタルータとなってパケットの転送を行う。この時、インタフェースアドレスはVRIP (MR0)、VRIP (MR1)と変わらないため、端末装置LFN5、ホームゲートウェイHGW7において何ら新しい処理をする必要はない。

【0108】

次に、移動ネットワーク1の移動により、インターネット8への接続点を変更した場合の移動管理方法について、図18および図25にその一例を示し説明する。

【0109】

図18に示すように、移動ネットワーク1がホームネットワーク20から離れ、移動ルータ装置MR2の基幹ネットワーク側インタフェースと同一の物理リンクを有するアクセスルータAR9の配下に移動したとする(S2101)。

【0110】

この時、移動ルータ装置MR2は、アクセスルータAR9から送信されたルータアダプタイズメッセージを受信し(S2102)、ルータアダプタイズメッセージに含まれるプレフィックス情報からアクセスルータAR9の元で一時的に使用するケアオブアドレスC o A__9 (MR)を生成する(S2103)。生成方法の一例として、アドレスの上位ビット(プレフィックス長)は、取得したプレフィックスの値とし、下位ビットは仮想アドレスの該当するビットと同一のものとする方法がある。

【0111】

なお、図12および図13(A)～(D)はルータアダプタイズメッセージ1010のフォーマットの一例を示したものであり、ルータアダプタイズメッセージ1010内には図12ならびに図13(B)で示すプレフィックス情報オプション1030、および図12ならびに図13(C)で示すアダプタイズインターバルオプション1050を含んでいる。なお、本実施例においては、ルータアダプタイズメッセージ1010内に図12ならびに図13(D)で示すバインディングメッセージシーケンス番号オプション1070を含む必要はない。プレフィックス情報オプション1030内には、プレフィックス長1033、およびプレフィックス情報1043が格納されている。

【0112】

例えば、プレフィックス情報オプション1030内のプレフィックス長1033が64ビットであり、プレフィックス情報1043が3ffe:0501::1f00:3110:5aff:fe00:4326である場合、前記のVRIP (MR0)に対して生成するケアオブアドレスC o A__9 (MR)は3ffe:0501::1f00:0202:2cff:fe00:0001となる。

【0113】

なお、生成方法の一例として、生成するアドレスの下位ビットは仮想アドレスの該当するビットと同一のものとする方法を示したが、この下位ビットの部分に関しては他の方式、例えば乱数を使用する等によって生成しても構わない。

【0114】

移動ルータ装置MR2は、マスタルータとして機能しているので、その後、図22および図23(A)～(D)に示すようなホームアドレスVRIP (MR0)1903、ケアオブアドレスC o A__9 (MR)1934を格納したバインディングアップデートメッセージ1900を作成し(S2104)、ホームエージェントHA6に送信する(S2105)ことにより、そのケアオブアドレスC o A__9 (MR)をプライマリケアオブアドレ

スとして、移動ネットワーク1のホームネットワーク20上のホームエージェントHA6に登録する。

【0115】

ホームエージェントHA6は、バインディングアップデートメッセージ1900を受信後、ホームアドレスVRIP (MRo) とケアオブアドレスCoA__9 (MR) を関連付けるバインディングキャッシュ2200を作成し (S2106)、移動ネットワーク1がホームネットワーク20上から移動した後の移動ネットワーク1への転送準備を完了する (S2107)。図26は、バインディングキャッシュ2200の一例を示したものであり、ホームアドレス2201、ケアオブアドレス2202、有効期間2203、フラグ2204、シーケンス番号2205、慣用情報2206が関連付けられて記録される。

【0116】

通信相手端末装置CN11から送信された端末装置LFN5宛のパケットは、インターネット8内のルート情報に基づき、ホームゲートウェイHGW7に到着する。ホームゲートウェイHGW7では、移動ネットワーク1宛のパケットはVRIP (MRo) 宛に送信される。しかしながら、ホームエージェントHA6において、VRIP (MRo) とケアオブアドレスCoA__9 (MR) のバインディングキャッシュ2200を保有しているため、ホームエージェントHA6が前記パケットを捕獲し、端末装置LFN5宛のパケットをカプセル化して移動ルータ装置MR2のケアオブアドレスであるCoA__9 (MR) 宛に転送する。カプセル化したパケットは、アクセスルータAR9を経由して移動ルータ装置MR2に届けられ、移動ルータ装置MR2においてカプセル解除され、端末装置LFN5へと転送される。

【0117】

次に、移動ルータ装置MR2が使用可能なアクセスリンクを発見することができず、移動ルータ装置MR3が使用可能なアクセスリンクを発見した場合の移動管理方法について、図19および図27にその一例を示し説明する。

【0118】

移動ルータ装置MR2、MR3では基幹ネットワーク8との接続性に応じて、優先度を変化させる。基幹ネットワーク8と接続可能な場合は、優先度を通常値とするが、受信電界強度が弱くなる、定期的なルータアダプタイズメッセージの受信ができなくなるなど、接続性が悪化するにつれ、ネットワークの帯域に応じた値に下げ、全く接続性が得られない場合、優先度を0とする。この時、移動ルータ装置MR3にて接続性が得られる場合には、移動ルータ装置MR3の方が移動ルータ装置MR2よりも優先度が高くなり、移動ルータ装置MR3がマスタールータとなる。

【0119】

図19に示すように、移動ネットワーク1がアクセスネットワーク21から離れ、移動ルータ装置MR3の基幹ネットワーク物理インタフェースと同一の物理リンクを有するアクセスルータAR10の配下に移動したとする (S2301)。この時、移動ルータ装置MR2では、基幹ネットワーク8との接続性が悪化し、アクセスルータAR9からのルータアダプタイズメッセージ1010を受けられないが (S2310)、移動ルータ装置MR3にてアクセスルータAR10からのルータアダプタイズメッセージ1010を受信する (S2302)。

【0120】

移動ルータ装置MR3は前記ルータアダプタイズメッセージ1010からプレフィックス情報1043を取得し、アクセスルータAR10の元で一時的に使用するケアオブアドレスCoA__10 (MR) を生成する (S2303)。例えば、S2302において受信したルータアダプタイズメッセージ1010に含まれているプレフィックス情報オプション1030内のプレフィックス長1033が64ビットであり、プレフィックス情報1043が3ffe:0501::2f00:3110:5aff:fe00:4326である場合、前記のVRIP (MRo) に対して生成するケアオブアドレスCoA__10 (MR) は3ffe:0501::2f00:0202:2cff:fe00:0001となる。移動ルータ装置MR2、MR3では、前述のように基幹ネ

ットワークとの接続性に応じて優先度を変化させる。この優先度の値が移動ルータ装置MR3の方が高くなると、移動ルータ装置MR3がマスタールータとなる(S2304)。

【0121】

移動ルータ装置MR3は、マスタールータとして機能しているので、その後、図22および図23(A)に示すようなホームアドレスVRIP(VRo)1903、ケアオブアドレスCoA_10(MR)1934を格納したバインディングアップデートメッセージ1900を作成し(S2305)、ホームエージェントHA6に送信する(S2306)ことにより、そのケアオブアドレスCoA_10(MR)をプライマリケアオブアドレスとして、移動ルータ装置MR3のホームリンク上のホームエージェントHA6に登録する。

【0122】

ホームエージェントHA6は移動ルータ装置MR3からのバインディングアップデートメッセージ1900を受信した後、ホームアドレスVRIP(MRo)のバインディングキャッシュエントリをホームアドレスVRIP(MRo)とケアオブアドレスCoA_10(MR)を関連付けるバインディングキャッシュ2400に更新し、(S2307)移動ネットワーク1において基幹ネットワーク8と接続するための移動ルータ装置が切り替わった場合の転送準備を完了する(S2308)

以下、通信相手端末装置CN11から端末装置LFN5にパケットを送信する場合は、移動ネットワーク1がアクセスルータAR9の配下にいる場合をアクセスルータAR10の配下にいる場合に置き換えること、すなわちケアオブアドレスCoA_9(MR)をCoA_10(MR)に置き換えることにより前記と同様の動作をするので説明を省略する。

【0123】

次に、図20に移動ルータ装置MR2、MR3の一構成例を示し、説明する。

【0124】

図20は、移動ルータ装置MR2、MR3の一構成例を示したものであり、基幹ネットワーク物理インタフェース12、L3処理部13、移動ネットワーク物理インタフェース14、MobileIPv6処理部15、仮想ルータ処理部16、移動管理処理部23とから構成される。

【0125】

基幹ネットワーク物理インタフェース12は、基幹ネットワーク8側から受信したパケットの物理層処理、およびデータリンク層処理を行いL3処理部13に渡す処理と、基幹ネットワーク8に送信するためにL3処理部から受け取ったパケットにデータリンク層処理と物理層処理を行う処理と、基幹ネットワーク8との接続性を示すリンク品質を監視し、仮想ルータ処理部に接続情報を渡す処理とを行う。

【0126】

移動ネットワーク物理インタフェース14は、移動ネットワーク1から受信したパケットの物理層処理、およびデータリンク層処理を行いL3処理部13に渡す処理と、移動ネットワーク1に送信するためにL3処理部から受け取ったパケットにデータリンク層処理と物理層処理を行う処理とを行う。

【0127】

L3処理部13は、基幹ネットワーク物理インタフェース12との間、および移動ネットワーク物理インタフェース14との間で受け渡しを行うパケットにネットワーク層処理を行う。また、L3処理部13では、パケット内でMobileIPv6処理が必要な場合はMobileIPv6処理部15との受け渡しを、また、仮想ルータ冗長プロトコル処理が必要な場合は仮想ルータ処理部16との受け渡しを行う。さらには、現在マスタールータとして稼動しているか否かを示す情報を仮想ルータ処理部16から受け取り、マスターである場合に必要な処理を行う。

【0128】

MobileIPv6処理部15は、L3処理部13から受け取ったパケットにMobileIPv6手順に基づいたパケットの処理を行い、L3処理部13に渡す。また、移

動管理処理部 23 から仮想アドレスとシーケンス番号を受け取り、仮想アドレスを元に移動ネットワーク 1 の移動管理を行うためのパケットの生成を行い、L3 処理部 13 へ渡す処理を行う。

【0129】

仮想ルータ処理部 16 は、仮想冗長ルータプロトコルに基づき、同一の移動ネットワーク 1 内における他の移動ルータと仮想的に一つのルータとして動作するための処理を行う。基幹ネットワーク物理インタフェース 12 からの接続性情報を元に優先度を変更する処理と、L3 処理部 13 から受け取った仮想ルータ広告パケットの受信処理、仮想ルータ広告パケットを生成して L3 処理部 13 に渡す処理、および自身がマスタであるかバックアップであるかの情報を移動管理処理部 23 に記録する処理とを行う。さらには、受信した仮想ルータ広告内に含まれるシーケンス番号を移動管理処理部 23 に渡す処理を行う。

【0130】

移動管理処理部 23 は、移動ネットワーク 1 内の移動ルータ装置の基幹ネットワーク物理インタフェース 12 において仮想的に使用するアドレスを記録する処理と、仮想ルータ処理部より受け取ったシーケンス番号を保持する処理と、仮想ルータ処理部 16 から自身がマスタルータか否かの情報を受け取り、マスタルータである場合に仮想アドレスを用いて移動管理を行うため、そのアドレスとシーケンス番号を Mobile IPv6 処理部 15 に渡す処理とを行う。

【0131】

図 20 のように構成された移動ルータ装置 MR2 の基本的な動作について説明する。図 20 に示す移動ルータ装置 MR2 のパケット転送動作は以下のとおりである。また、移動ルータ装置 MR3 も同様な構成及び動作を行うものである。

【0132】

移動ルータ装置 MR2 は、仮想ルータ処理部 16 において管理されている自身のステータスを監視し、自身がマスタルータであるか否かを認識する。

【0133】

自身がマスタルータである場合、基幹ネットワーク 8 から受信したパケットを基幹ネットワーク物理インタフェース 12 が物理層プロトコル処理、データリンクプロトコル処理を行った後に、IP プロトコル処理を行う L3 処理部 13 に転送し、IP 処理を実施すると同時に、Mobile IPv6 処理部 15 が、Mobile IPv6 手順に従い、Mobile IPv6 に関する付加的な IP ヘッダ処理を行う。この後、L3 処理部 13 におけるルーティング処理の結果、基幹ネットワーク物理インタフェース 12 もしくは移動ネットワーク物理インタフェース 14 のいずれかに転送する。

【0134】

一方、移動ネットワーク 1 から受信したパケットについても、移動ネットワーク物理インタフェース 14 による処理後、IP プロトコル処理を行う L3 処理部 13 に転送され、IP 処理を実施すると同時に、Mobile IPv6 処理部 15 が、Mobile IPv6 手順に従い、Mobile IPv6 に関する付加的な IP ヘッダ処理を行う。この後、L3 処理部 13 におけるルーティング処理の結果、基幹ネットワーク物理インタフェース 12 もしくは移動ネットワーク物理インタフェース 14 のいずれかに転送する。

【0135】

なお、自身がバックアップルータである場合、転送パケットに関する処理をすること無く転送パケットを廃棄することになる。

【0136】

次に、移動ネットワーク 1 がホームネットワーク 20 から移動した場合の移動ルータ装置 MR2 のバインディングアップデート処理動作について図 21～図 23 を用いて説明する。

【0137】

図 21 は移動ルータ装置 MR2 のバインディングアップデート処理手順を示したものである。移動ルータ装置 MR2 は、移動を検知する (S51) と、基幹ネットワーク 8 から

のルートアドバタイズメッセージ1010内に含まれるプレフィックス情報1043と、仮想アドレスからケアオブアドレスを生成する(S52)。ケアオブアドレスを生成すると、自身がマスタルータとして稼動しているか否かを判定する(S181)。マスタルータである場合には、図22に示されるバインディングアップメッセージ1900を生成し送信する(S182)。

【0138】

図22および図23(A)～(D)に示すように、バインディングアップデートメッセージ1900には、IPv6宛先オプションヘッダの拡張ヘッダ内にホームアドレスオプション1905、モビリティヘッダ1910、モビリティヘッダ内のメッセージデータ内にバインディングアップデート1920、バインディングアップデート内のモビリティオプション内に代理ケアオブアドレスオプション1930を少なくとも含んでいる。ホームアドレスオプション1905では、移動ルータ装置自身のホームアドレスではなく、仮想アドレスをホームアドレスフィールド1903に格納する。また、バインディングアップデート1920内に仮想アドレスを運んでいる旨を示すVフラグ1922を新たに設ける。

【0139】

移動を検知しない場合は、直前に送信したバインディングアップデートメッセージに対するバインディングアグノリッジメッセージを受信したかの判定(S53)、直前に送信したバインディングアップデートメッセージの有効時間経過による、次のメッセージ送信タイミングであるかの判定(S54)を行い、自身がマスタルータとして動作している場合に(S181)、必要であればバインディングアップデートメッセージ600の生成および送信する(S182)。

【0140】

さらに、バインディングアップデートメッセージ600送信後、移動管理処理部23は保持するシーケンス番号を、送信したバインディングアップデートメッセージ600のシーケンス番号フィールド621に格納した番号へと更新する。

【0141】

なお、ここで、S51における移動検知とは、実際に移動ネットワーク1が移動してインターネット8との接続点が変更した場合の他、移動ネットワーク20側で起動している仮想冗長ルータプロトコルにより、移動ルータ装置MR2の動作状態が物理的にバックアップルータからマスタルータに変更された場合も含んでいる。

【0142】

次に、移動ルータ装置MR2が、リンク環境の悪化により移動ルータ装置MR3がマスタルータに遷移する手順を、仮想冗長ルータプロトコルによるシーケンスの一例を図29に示し、以下に説明する。移動ルータ装置MR2がマスタルータ、移動ルータ装置MR3がバックアップルータとして稼動しているものとする。

【0143】

マスタルータである移動ルータ装置MR2は、図30に示すVRRPフィールド2600を含む仮想ルータ広告パケットを移動ネットワーク物理インタフェース14から定期的に送信している(S2501)。仮想ルータ広告パケットは、移動ルータ装置の優先度情報、および広告インターバルを含んでいる。バックアップルータとして稼動している移動ルータ装置は、このパケット内の優先度情報が自身の優先度よりも小さいか、広告インターバルに応じて定めている一定のタイムアウト値以内にマスタルータからの仮想ルータ広告パケットを受信しない場合には、マスタルータが不適合として、自身がマスタルータとなる。

【0144】

移動ネットワーク1の移動に伴い、移動ルータMR2とアクセスルータAR9間の通信リンクの品質が劣化すると、移動ルータ装置MR2内の仮想ルータ処理部16により優先度を下げる(S2502)。

【0145】

移動ルータ装置MR2は、リンク環境悪化により下げられた優先度情報を格納し、引き続き定期的に仮想ルータ広告パケットを送信する(S2503)。

【0146】

移動ルータMR3は、仮想ルータ広告パケットを受信すると、仮想ルータ広告パケット内の優先度情報を参照し、自身の優先度よりも低いか否かを検証し、自身の優先度の方が高ければ自身がマスタールータとなる(S2504)。

【0147】

マスタールータとなった移動ルータ装置MR3は、自身の優先度を格納した仮想ルータ広告パケットを移動ネットワーク物理インタフェース14から定期的に送信する(S2505)。

【0148】

移動ルータ装置MR2は、自身の優先度よりも高いか優先度を格納している仮想ルータ広告パケットを受信すると(S2505)、自身はバックアップルータとなり(S2506)、仮想ルータ広告パケットの送信を停止し、ルータとしての処理を中止する。

【0149】

本実施例における仮想ルータ広告パケットのVRRPフィールドは、図30に示すように、従来のVRRPフィールドに対し、新たにMフラグ2605を設け、このビットがセットされていると、仮想冗長ルータが移動ルータ装置にて動作し、仮想ルータ広告パケットのVRRPフィールド2600内にシーケンス番号フィールド2613を含むことを示す。VRRPフィールド2600におけるシーケンス番号フィールド2613には、直前のバインディングアップデートメッセージ1900においてシーケンス番号フィールド1921に格納した値を格納する。マスタールータが交代した場合には、このシーケンス番号フィールド2613の値に1を加算し、バインディングアップデートメッセージ1900に入れる。

【0150】

なお、移動ルータ装置MR2は、移動ルータ装置MR2自身がデータパケットを発生して送信する機能と、データパケットを終端として受信する機能とを有してもよく、その場合の構成例を図24に示し、以下に説明する。基本構成は図20に示したものと同様であるが、さらにTCPやUDPなどの上位層の処理を行う上位層処理部17、アプリケーションの制御を行うアプリケーション処理部18を含んでいる。

【0151】

上記のように構成された移動ルータ装置MR2の基本的な動作について、以下に説明する。図24に示す構成の移動ルータ装置MR2が起動する送信動作は、以下の通りである。

【0152】

アプリケーション処理部18がインターネット8に送信するために生成する送信データは、ソケットやTCPまたはUDP等のプロトコルに従った処理を行う上位層処理部17を経由して、IPプロトコル処理を行うL3処理部13に転送され、IP処理を実施すると同時に、MobileIPv6手順に従った処理を行うMobileIPv6処理部15が、MobileIPv6に関する付加的なIPヘッダ処理を行い、基幹ネットワーク物理インタフェース12にてデータリンクプロトコル処理と物理層プロトコル処理が行われた後に、基幹ネットワーク8に送信される。

【0153】

なお、この時、ソースアドレスは移動ルータ装置本来のホームアドレスもしくは移動ルータ装置本来のホームアドレスに対するケアオブアドレスにて行うため、仮想冗長ルータプロトコルにおけるマスターバックアップに関係なく、このケアオブアドレスに対するバインディングアップデート処理は、通常のMobileIPv6処理にて行う。

【0154】

また、移動ルータ装置MR2のアプリケーション処理部18が移動ネットワーク1に送信するために生成する送信データは、ソケットやTCPまたはUDP等のプロトコルに従

った処理を行う上位層処理部17を経由して、IPプロトコル処理を行うL3処理部13に転送され、IP処理を実施し、移動ネットワーク物理インタフェース14にてデータリンクプロトコル処理と物理層プロトコル処理が行われた後に、移動ネットワーク1に送信される。

【0155】

また、移動ルータ装置MR2が終端となる受信動作は、送信動作と逆の操作となり以下の通りである。

【0156】

基幹ネットワーク8から受信したパケットを基幹ネットワーク物理インタフェース12が物理層プロトコルとデータリンクプロトコル処理を行った後に、L3処理部13がIPプロトコル処理を行う中で、同時にMobileIPv6処理部15がMobileIPに関する付加的なIPヘッダ処理を行い、続いて上位層処理部17による処理が行われてアプリケーション処理部18にデータが転送される。

【0157】

移動ネットワーク1から受信したパケットを移動ネットワーク物理インタフェース14が物理層プロトコルとデータリンクプロトコル処理を行った後に、L3処理部13がIPプロトコル処理を行い、続いて上位層処理部17による処理が行われてアプリケーション処理部18にデータが転送される。

【0158】

なお、本実施例では、移動ルータ装置を2台、端末装置を1台として記述したが、勿論、さらに多数の装置が存在した場合においても適用することができる。

【0159】

以上のように本実施例では、複数の移動ルータ装置を所有する移動ネットワークにおいて、移動ルータ装置の基幹ネットワーク側インタフェースに仮想アドレスを用い、移動ネットワーク側インタフェースにて仮想冗長ルータプロトコルを起動し、基幹ネットワーク側インタフェースの仮想アドレスとそれに対するケアオブアドレスを用いてバインディングアップデート処理を行うことで、ネットワークの負荷を増大させることなくMobileIPv6を実装していない移動ネットワーク内の端末装置が様々なアクセスネットワーク間を移動しながら通信を行う機能を提供することができる。

【産業上の利用可能性】

【0160】

以上のように、本発明は、移動ネットワークとアクセスネットワークを接続する移動ルータ装置を複数設置した場合において、ネットワークの負荷を増大させることなく、使用する移動ルータ装置の変更を実現するものであって、あるネットワーク全体を一つの単位として、異なるアクセスネットワーク間を移動する移動ネットワークシステム等に適用される。

【図面の簡単な説明】

【0161】

【図1】 本発明の実施の形態1に係るネットワークシステムの構成を示す図

【図2】 本発明の実施の形態1に係るネットワークシステムにおいて、移動ネットワークがホームネットワークから移動した場合の構成を示す図

【図3】 本発明の実施の形態1に係るネットワークシステムにおいて、移動ネットワークとインターネットを接続するための移動ルータ装置を変更した場合の構成を示す図

【図4】 本発明の実施の形態1に係る移動ルータ装置の構成を示すブロック図

【図5】 本発明の実施の形態1に係るバインディングアップデート処理の手順を示す図

【図6】 本発明の実施の形態1に係るバインディングアップデートメッセージの構成を示す図

【図7】 本発明の実施の形態1に係るバインディングアップデートメッセージの内、

(A) はホームアドレスオプション、(B) はモビリティヘッダ、(C) はバインディングアップデート、(D) は代理ケアオブアドレスモビリティオプション、のフォーマットをそれぞれ示す図

【図 8】本発明の実施の形態 1 に係るバインディングアップデートメッセージの構成を示す図

【図 9】本発明の実施の形態 1 に係るバインディングアップデートメッセージの内、(A) はホームアドレスオプション、(B) はモビリティヘッダ、(C) はバインディングアップデート、(D) は代理ケアオブアドレスモビリティオプション、のフォーマットをそれぞれ示す図

【図 10】本発明の実施の形態 1 に係る移動ルータ装置の構成を示すブロック図

【図 11】本発明の実施の形態 1 に係る移動管理方法の一例を示すシーケンス図

【図 12】本発明の実施の形態 1 および 2 に係るルータアドバタイズメッセージの構成を示す図

【図 13】(A) は本発明の実施の形態 1 および 2 に係るルータアドバタイズメッセージ、(B) は本発明の実施の形態 1 および 2 に係るルータアドバタイズメッセージの内、プレフィックス情報オプション、(C) は同アドバタイズインターバルオプション、(D) は同バインディングメッセージシーケンス番号オプション、のフォーマットをそれぞれ示す図

【図 14】本発明の実施の形態 1 に係るバインディングキャッシュの一例を示す図

【図 15】本発明の実施の形態 1 に係る移動管理方法の一例を示すシーケンス図

【図 16】本発明の実施の形態 1 に係るバインディングキャッシュの一例を示す図

【図 17】本発明の実施の形態 2 に係るネットワークシステムの構成を示す図

【図 18】本発明の実施の形態 2 に係るネットワークシステムにおいて、移動ネットワークがホームネットワークから移動した場合の構成を示す図

【図 19】本発明の実施の形態 2 に係るネットワークシステムにおいて、移動ネットワークとインターネットを接続するための移動ルータ装置を変更した場合の構成を示す図

【図 20】本発明の実施の形態 2 に係る移動ルータ装置の構成を示すブロック図

【図 21】本発明の実施の形態 2 に係るバインディングアップデート処理の手順を示す図

【図 22】本発明の実施の形態 2 に係るバインディングアップデートメッセージの構成を示す図

【図 23】本発明の実施の形態 2 に係るバインディングアップデートメッセージの内、(A) はホームアドレスオプション、(B) はモビリティヘッダ、(C) はバインディングアップデート、(D) は代理ケアオブアドレスモビリティオプション、のフォーマットをそれぞれ示す図

【図 24】本発明の実施の形態 2 に係る移動ルータ装置の構成を示すブロック図

【図 25】本発明の実施の形態 2 に係る移動管理方法の一例を示すシーケンス図

【図 26】本発明の実施の形態 2 に係るバインディングキャッシュの一例を示す図

【図 27】本発明の実施の形態 2 に係る移動管理方法の一例を示すシーケンス図

【図 28】本発明の実施の形態 2 に係るバインディングキャッシュの一例を示す図

【図 29】本発明の実施の形態 2 に係る仮想冗長ルータプロトコルのシーケンス図

【図 30】本発明の実施の形態 2 に係る VRRP フィールドのフォーマットを示す図

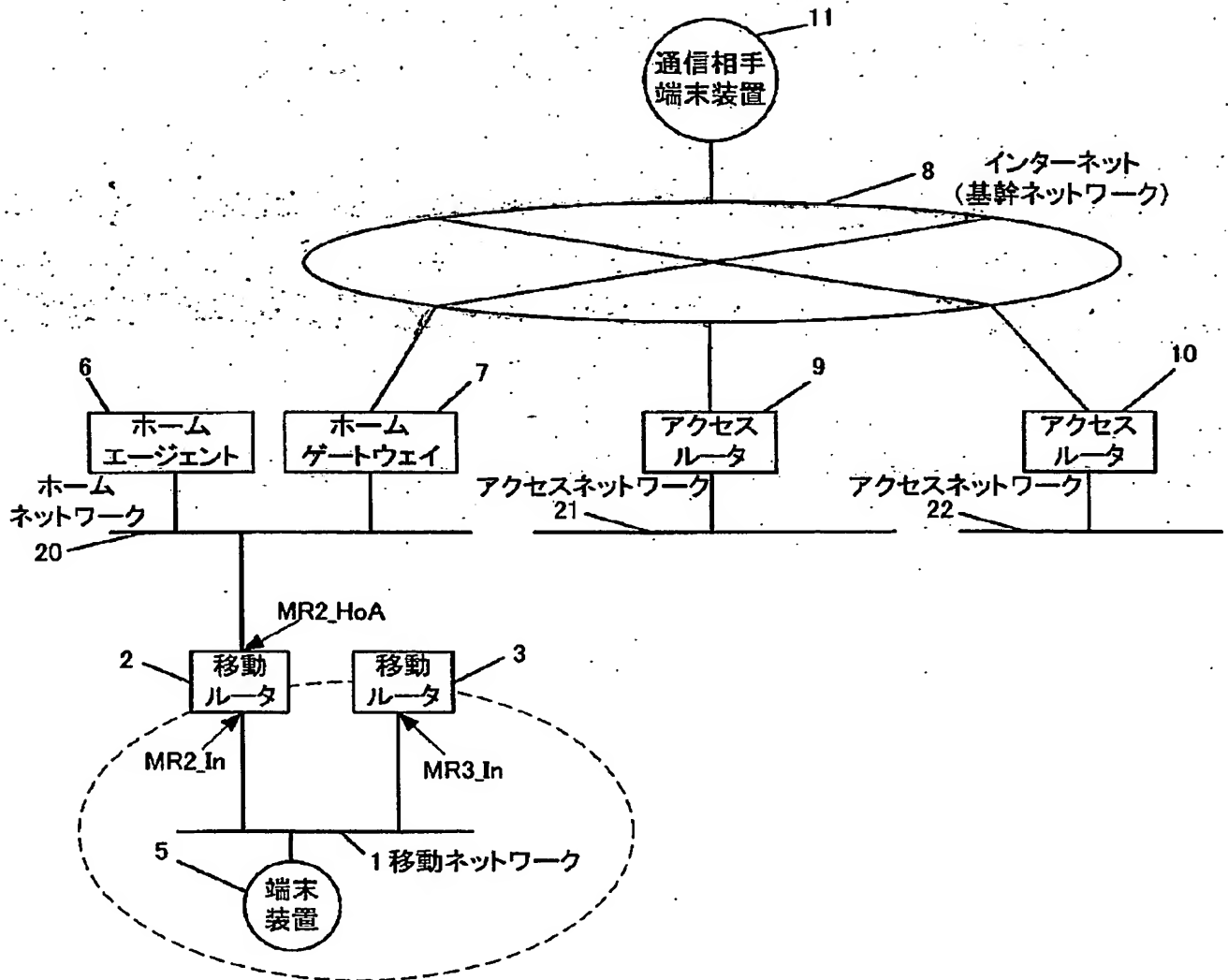
【符号の説明】

【0162】

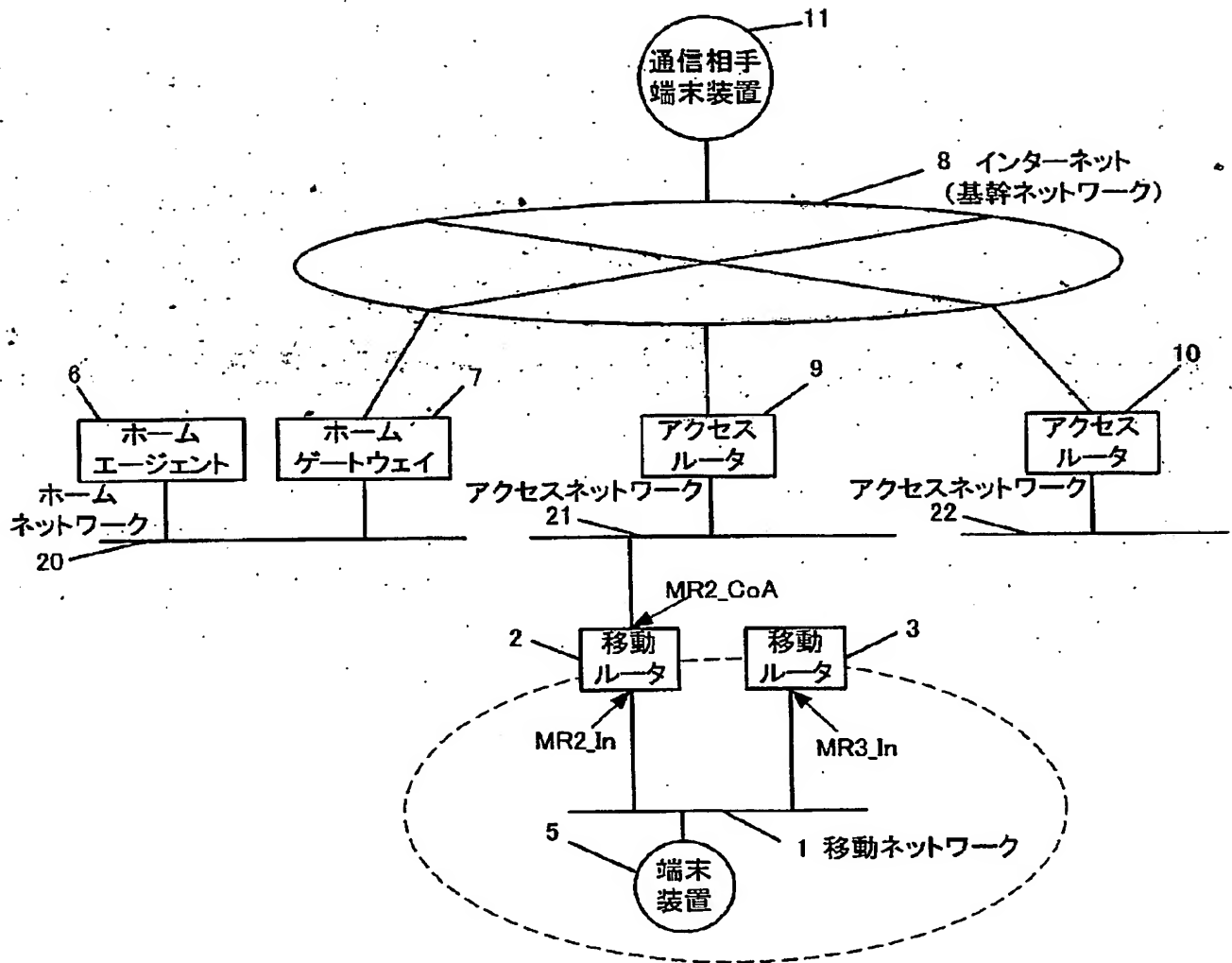
- 1 移動ネットワーク
- 2、3 移動ルータ装置
- 5 端末装置
- 6 ホームエージェント
- 8 インターネット

- 9、10 アクセスルータ
- 11 通信相手端末装置
- 12 基幹ネットワーク物理インタフェース
- 13 L3処理部
- 14 移動ネットワーク物理インタフェース
- 15 Mobile IP v6処理部
- 16 仮想ルータ処理部
- 17 上位層処理部
- 18 アプリケーション処理部
- 20 ホームネットワーク
- 21、22 アクセスネットワーク
- 23 移動管理処理部

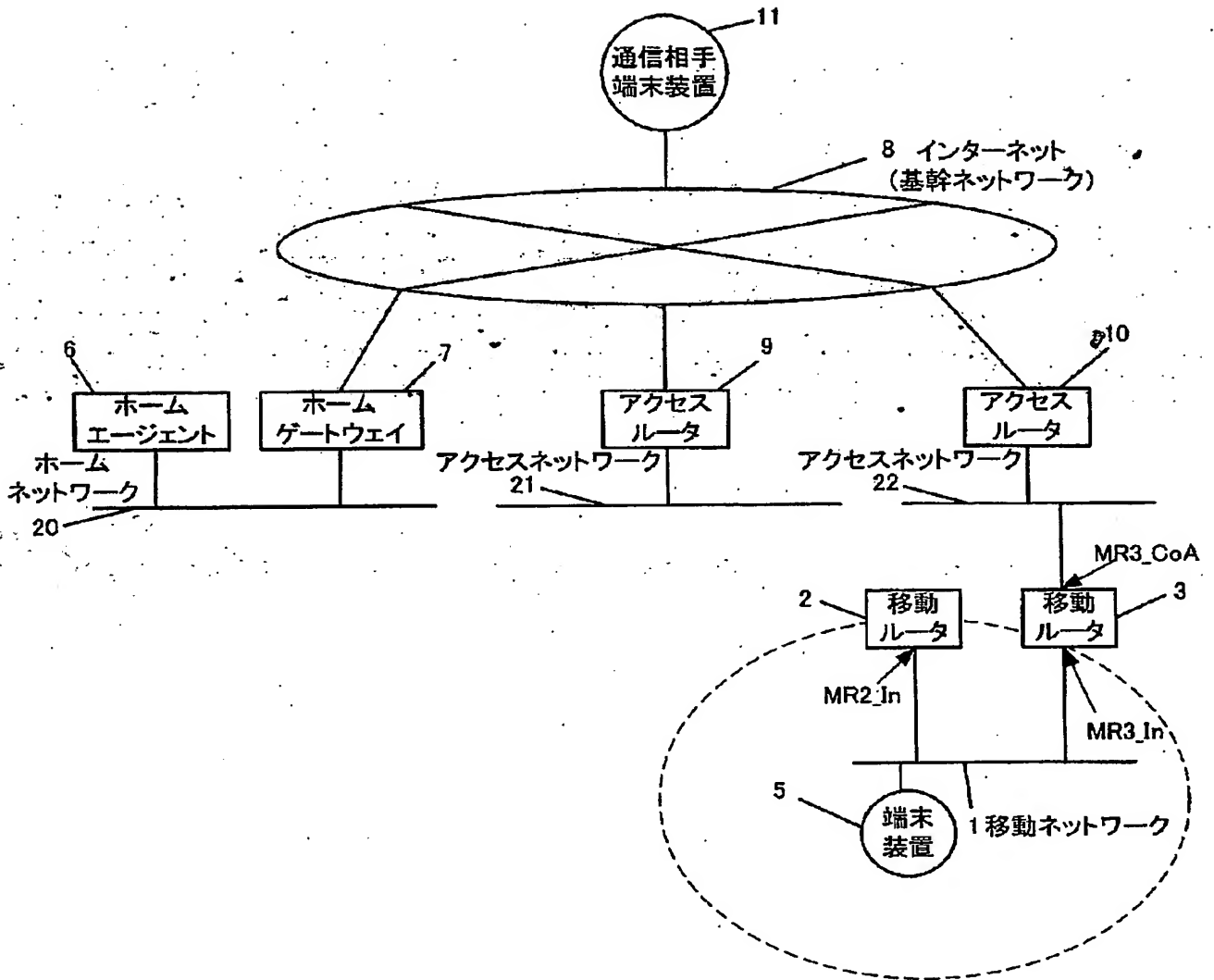
【書類名】 図面
【図 1】



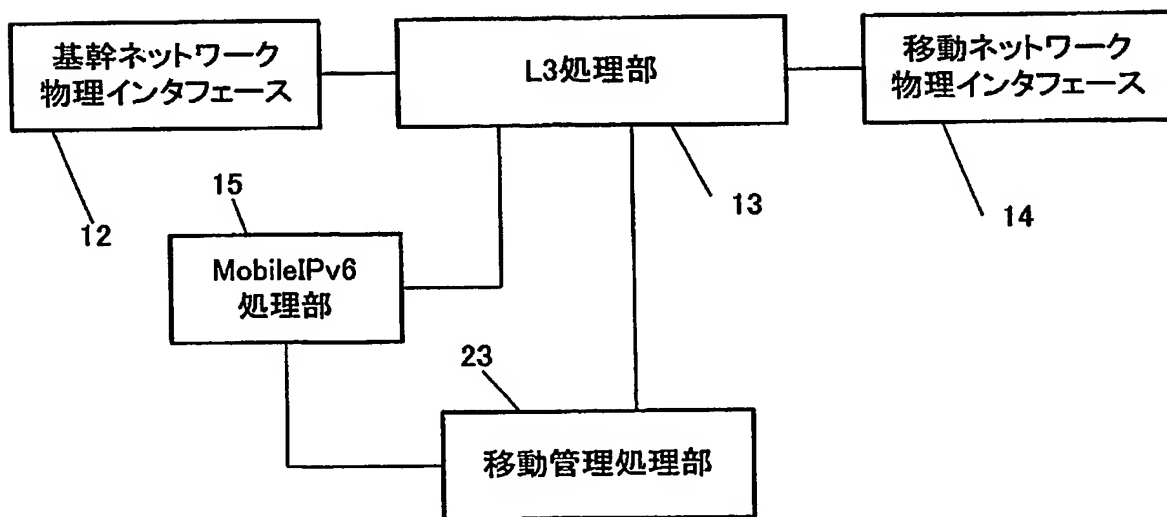
【図 2】



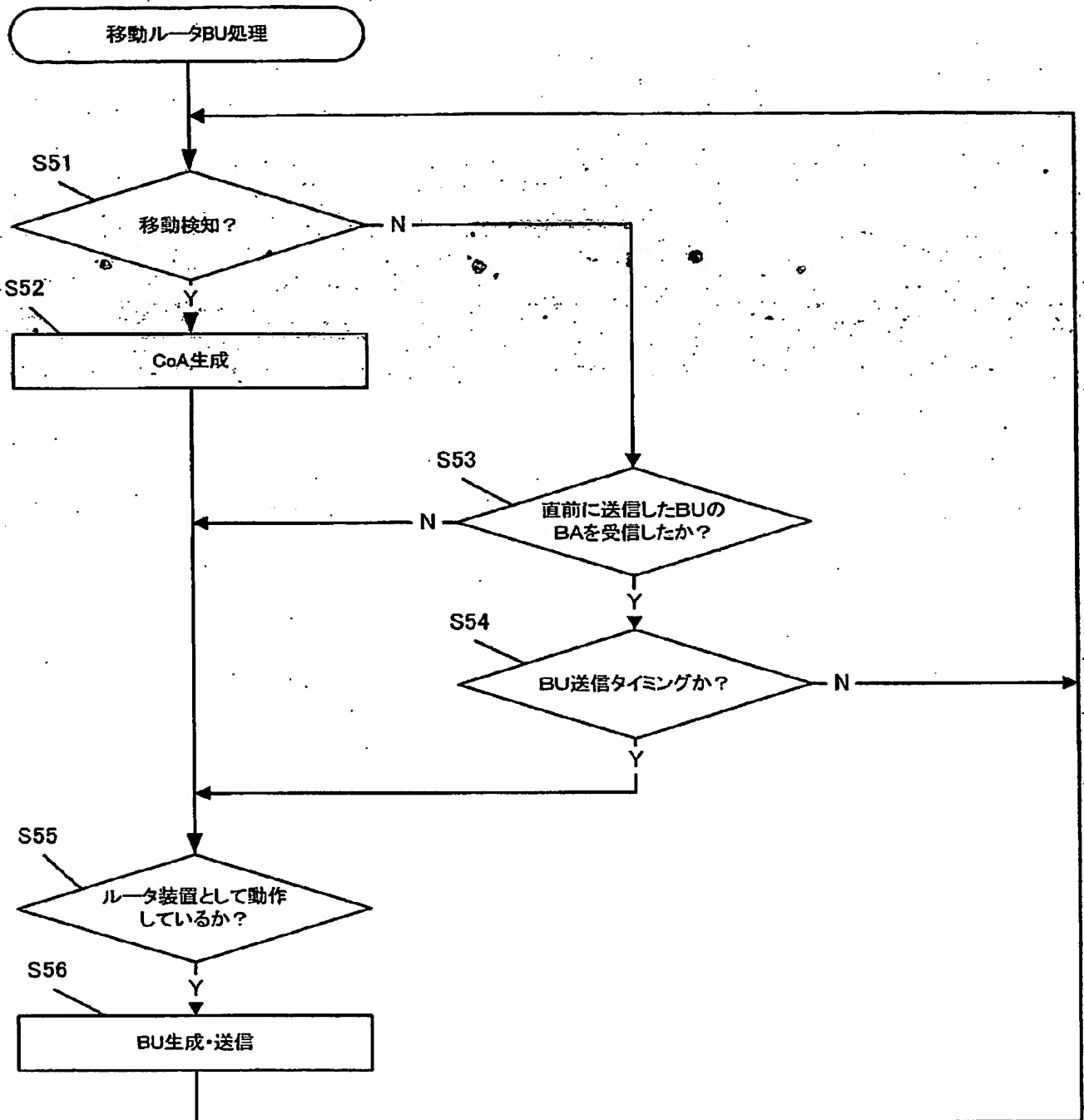
【図3】



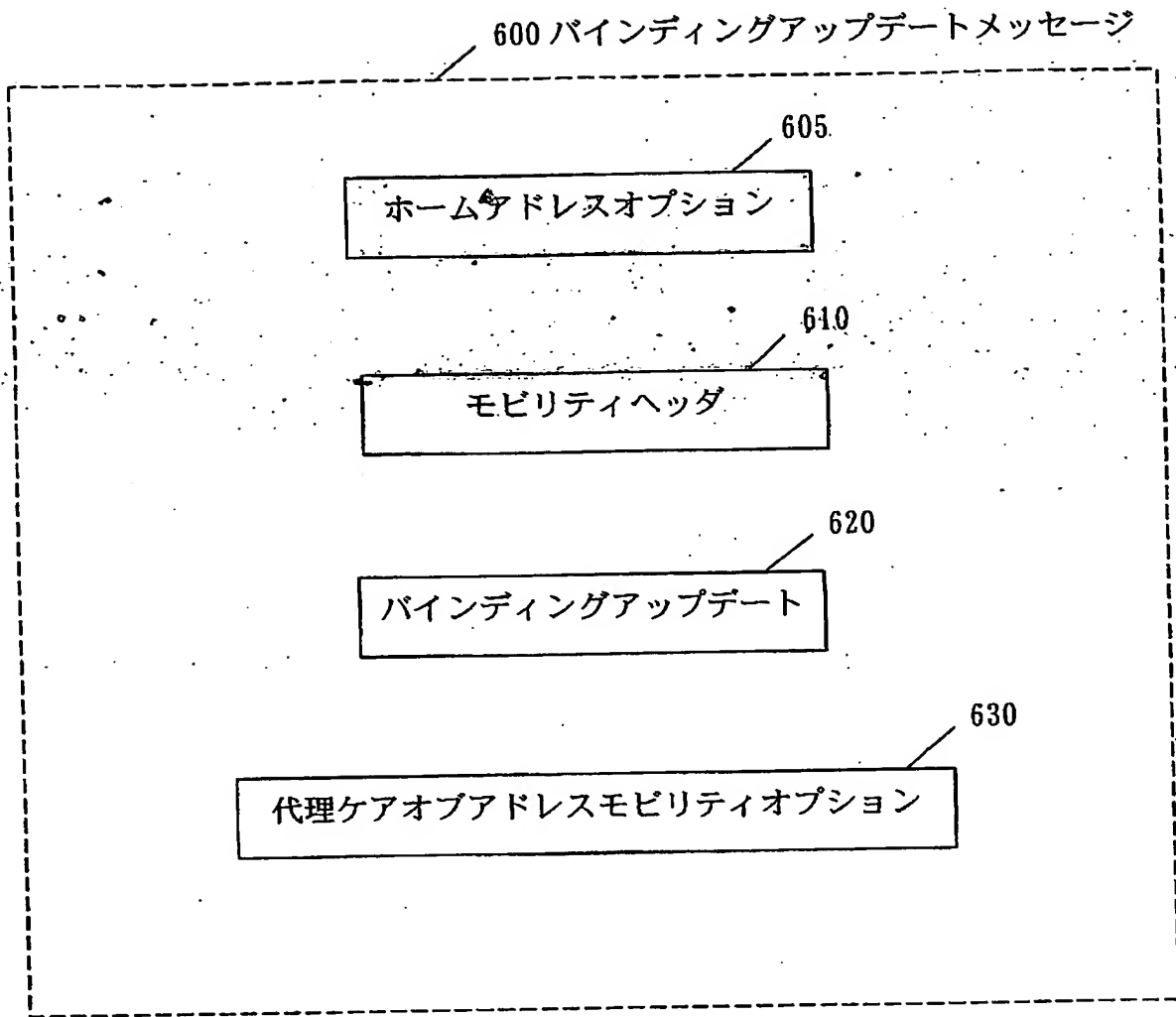
【図4】



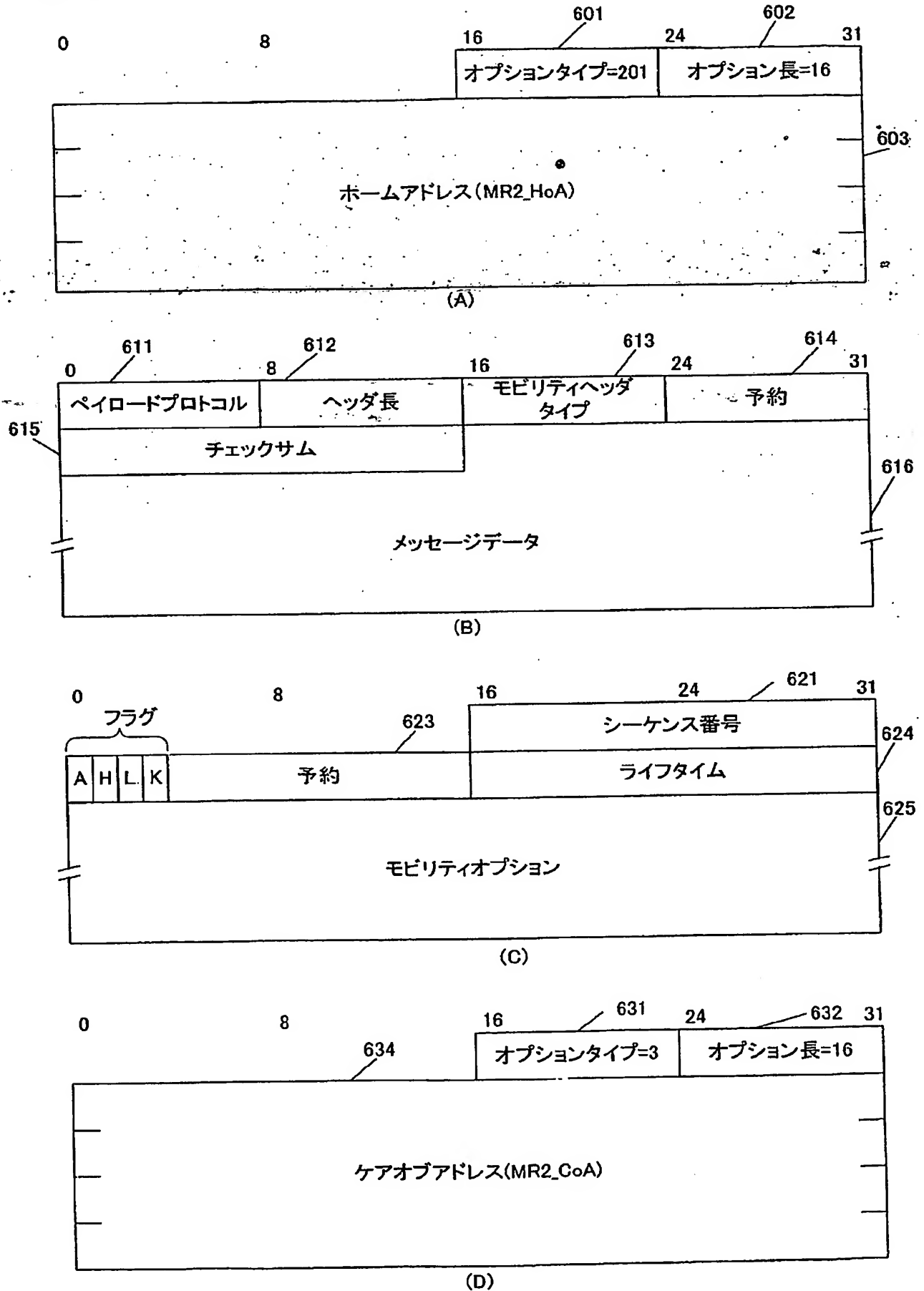
【図 5】



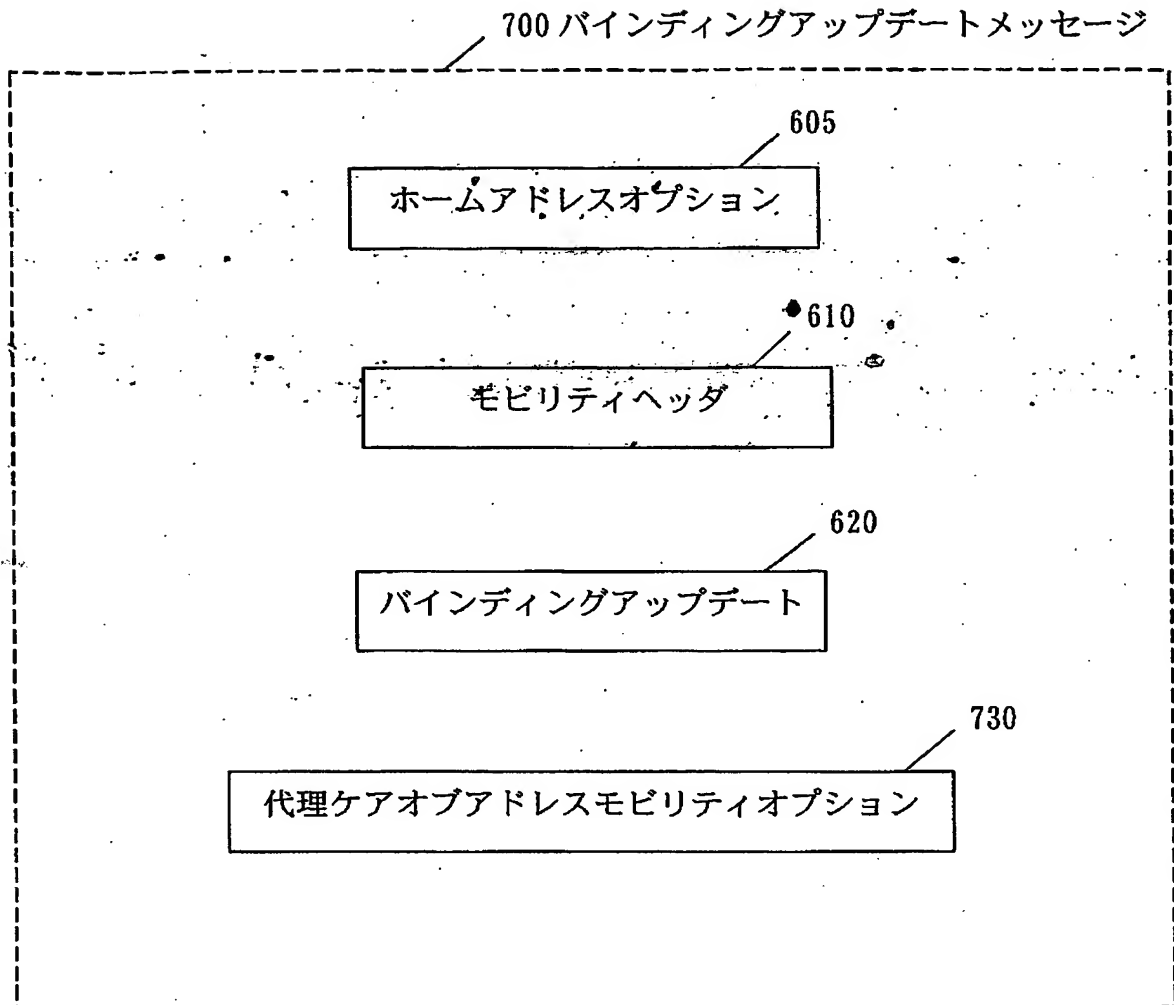
【図 6】



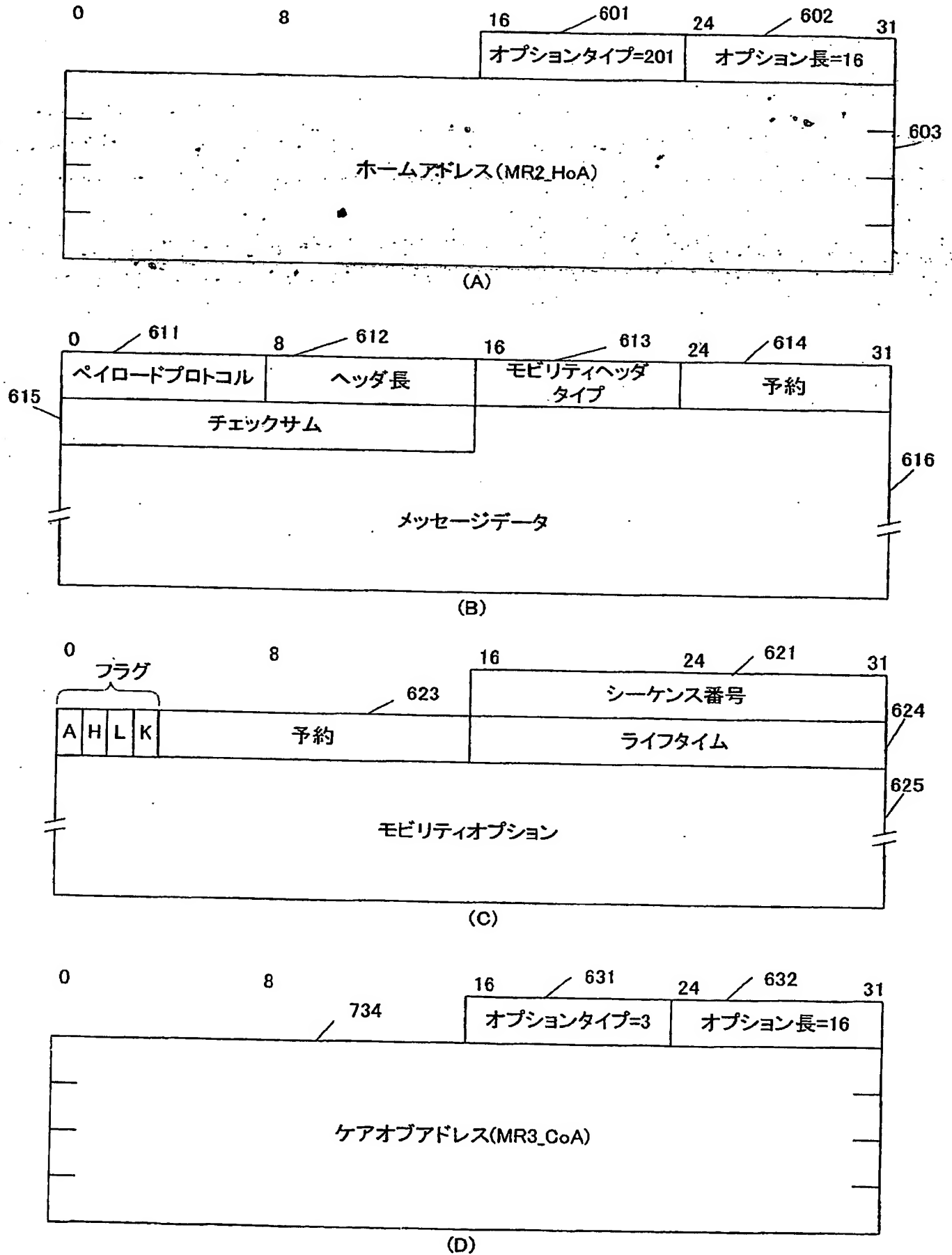
【図 7】



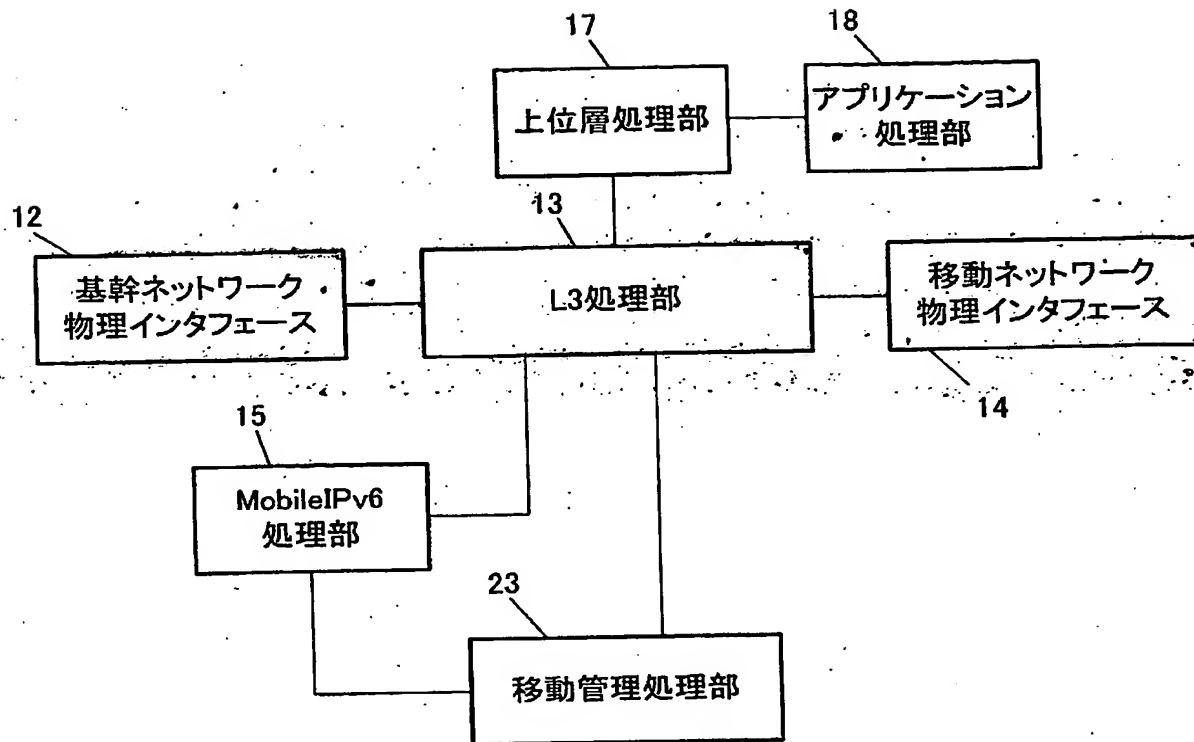
【図 8】



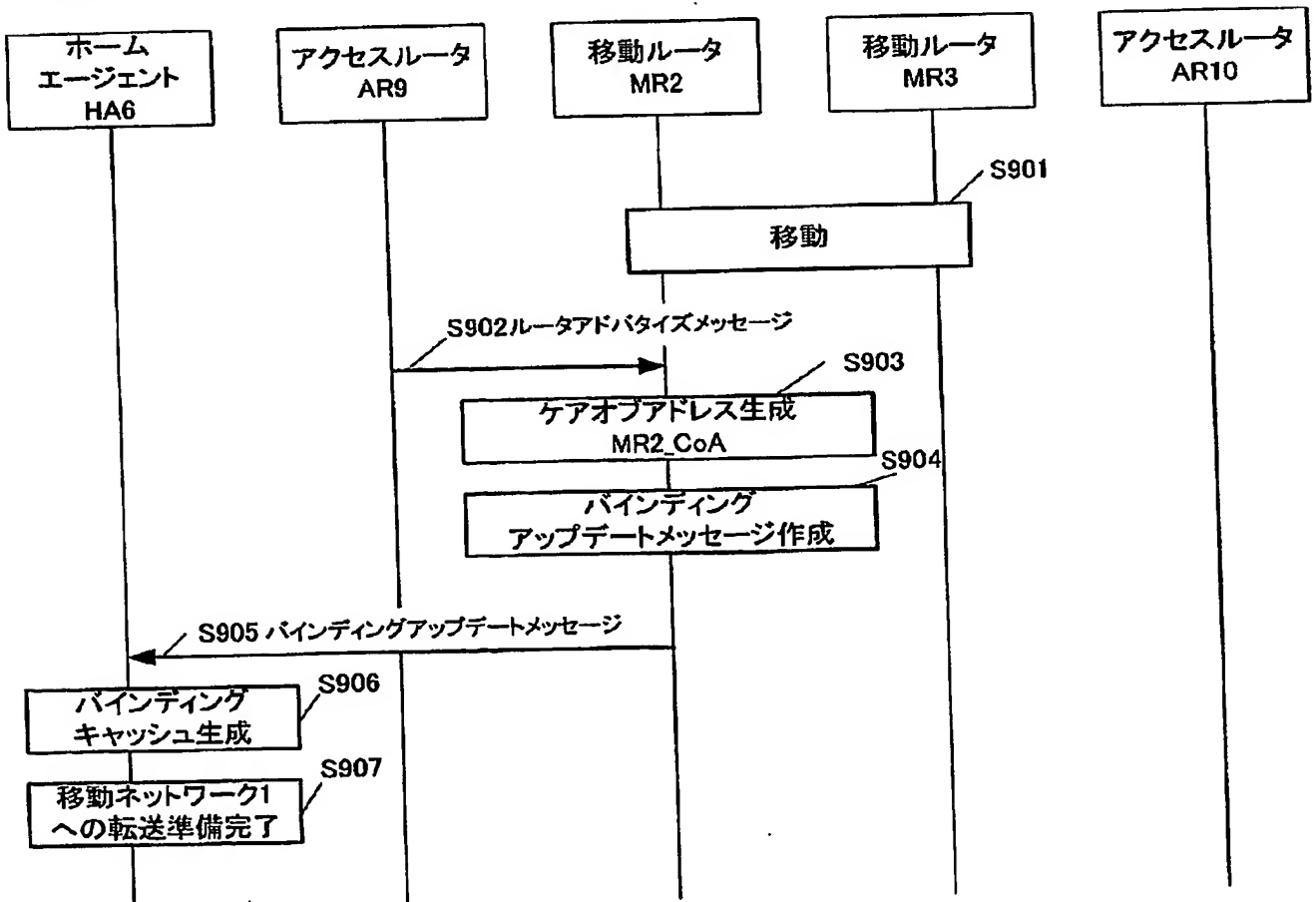
【図 9】



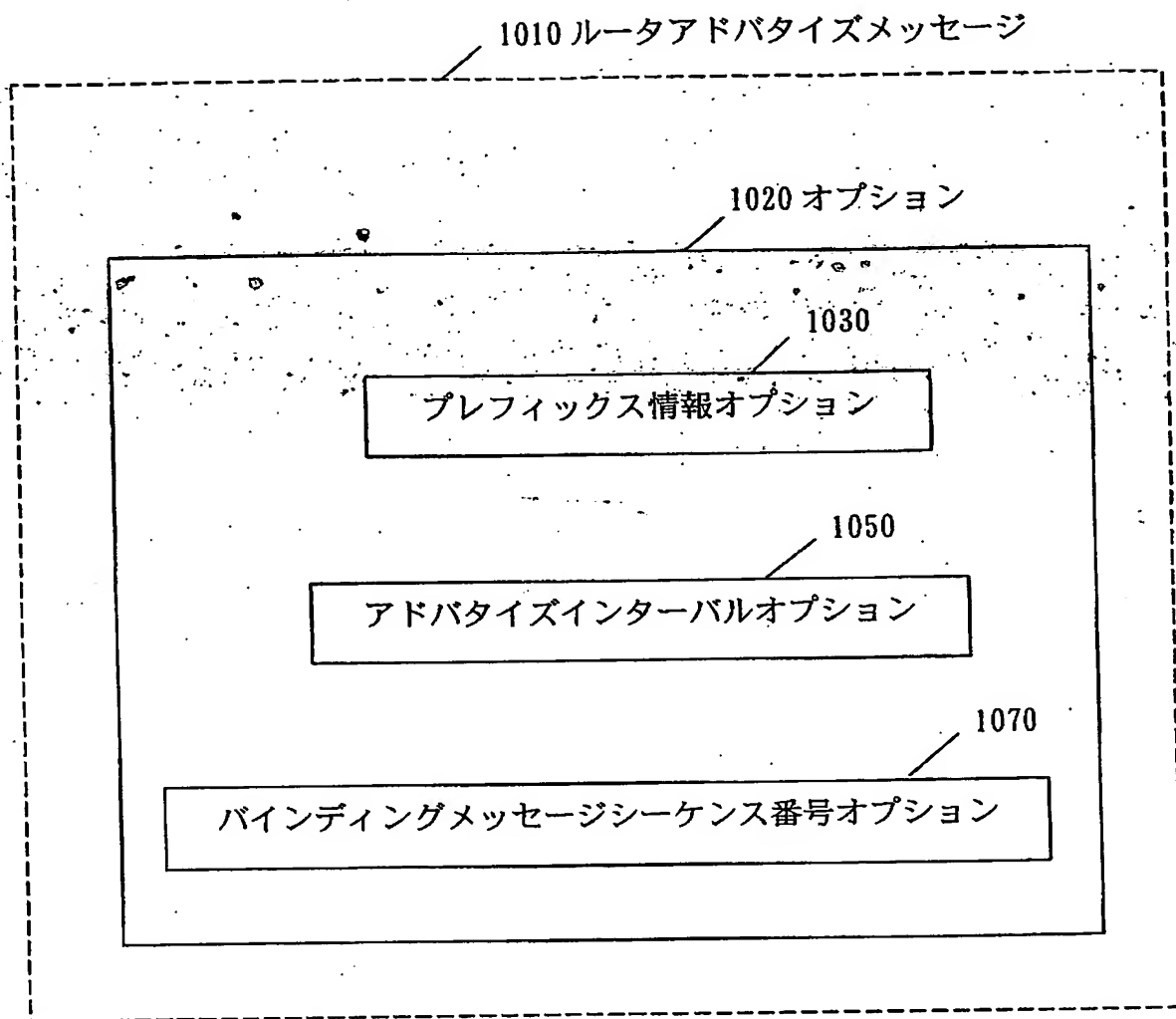
【図10】



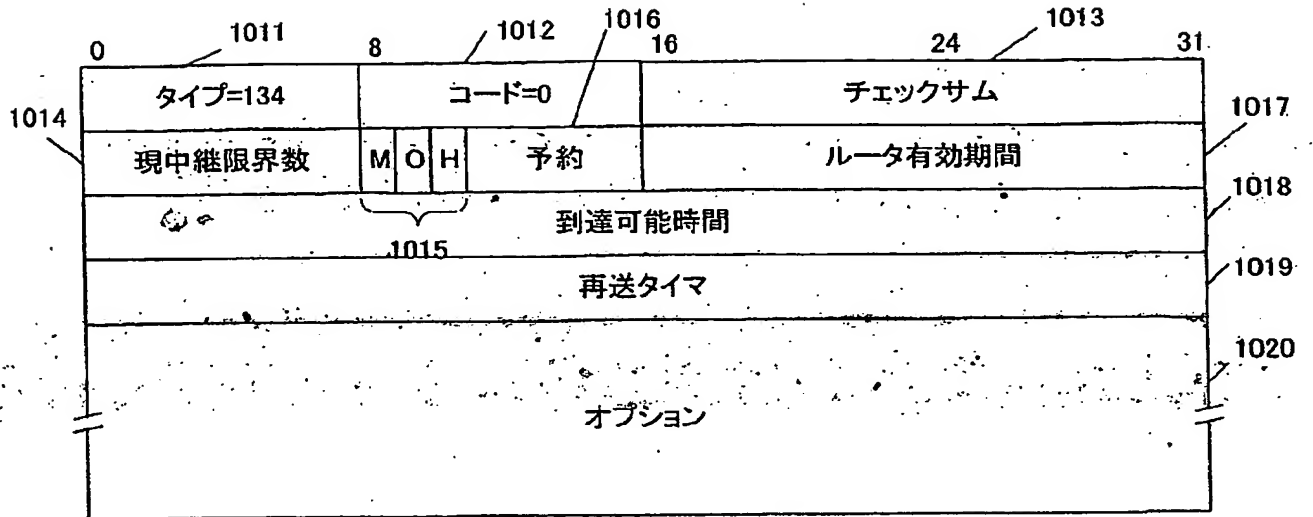
【図11】



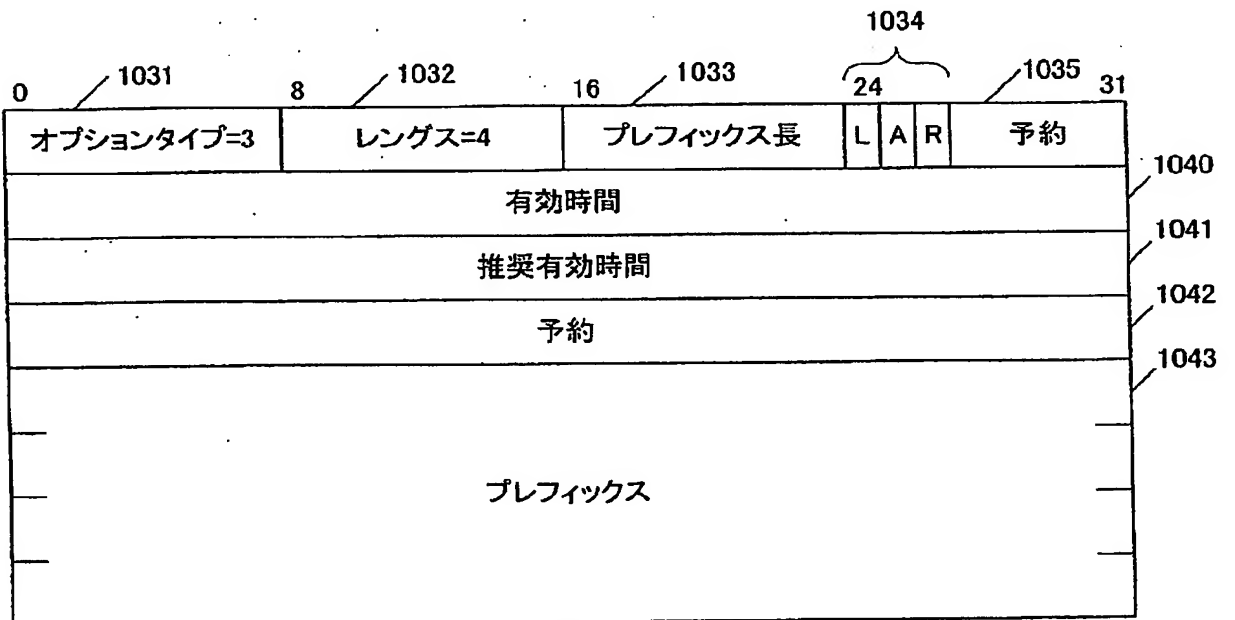
【図 12】



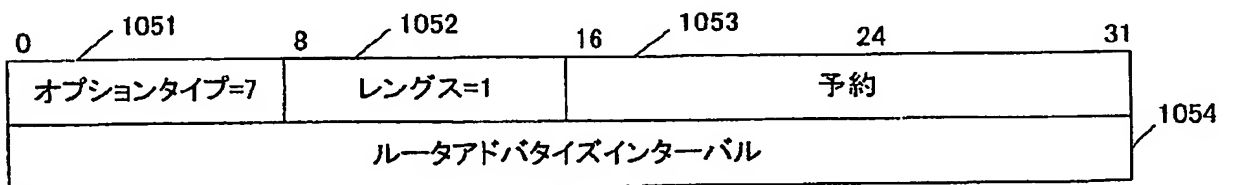
【図 13】



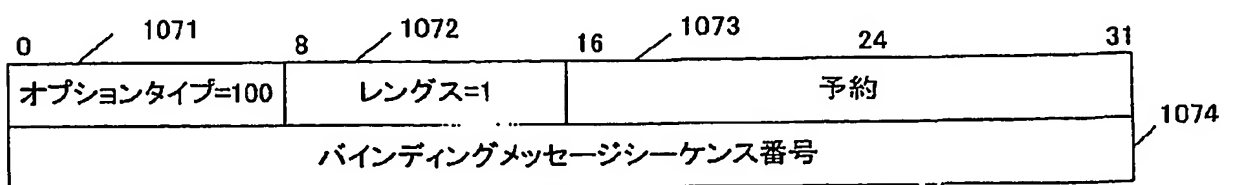
(A)



(B)

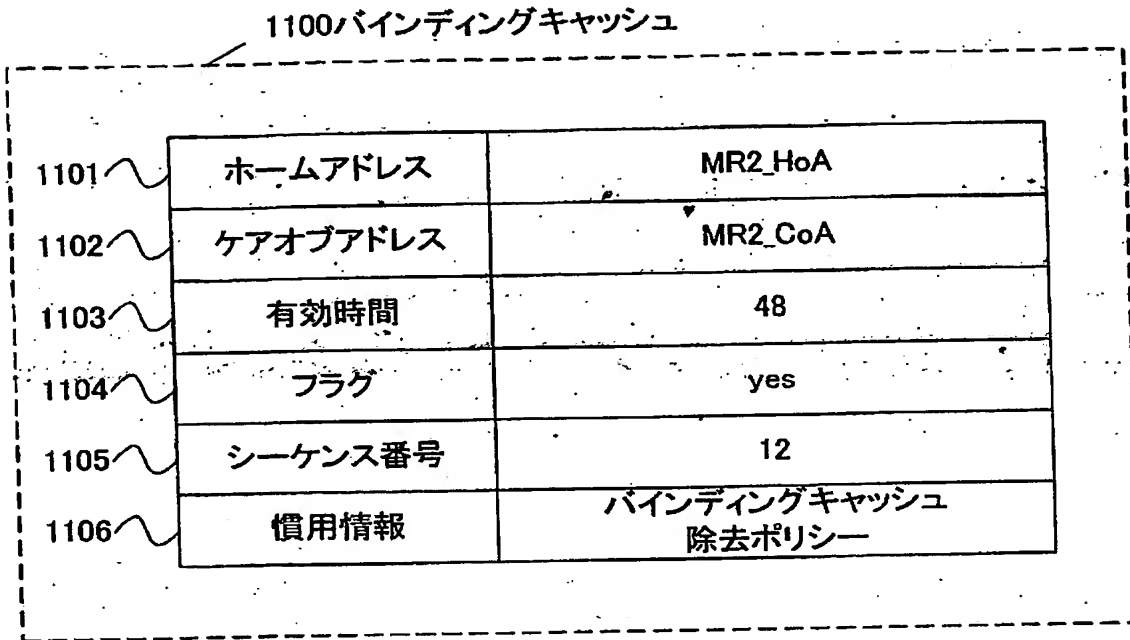


(C)

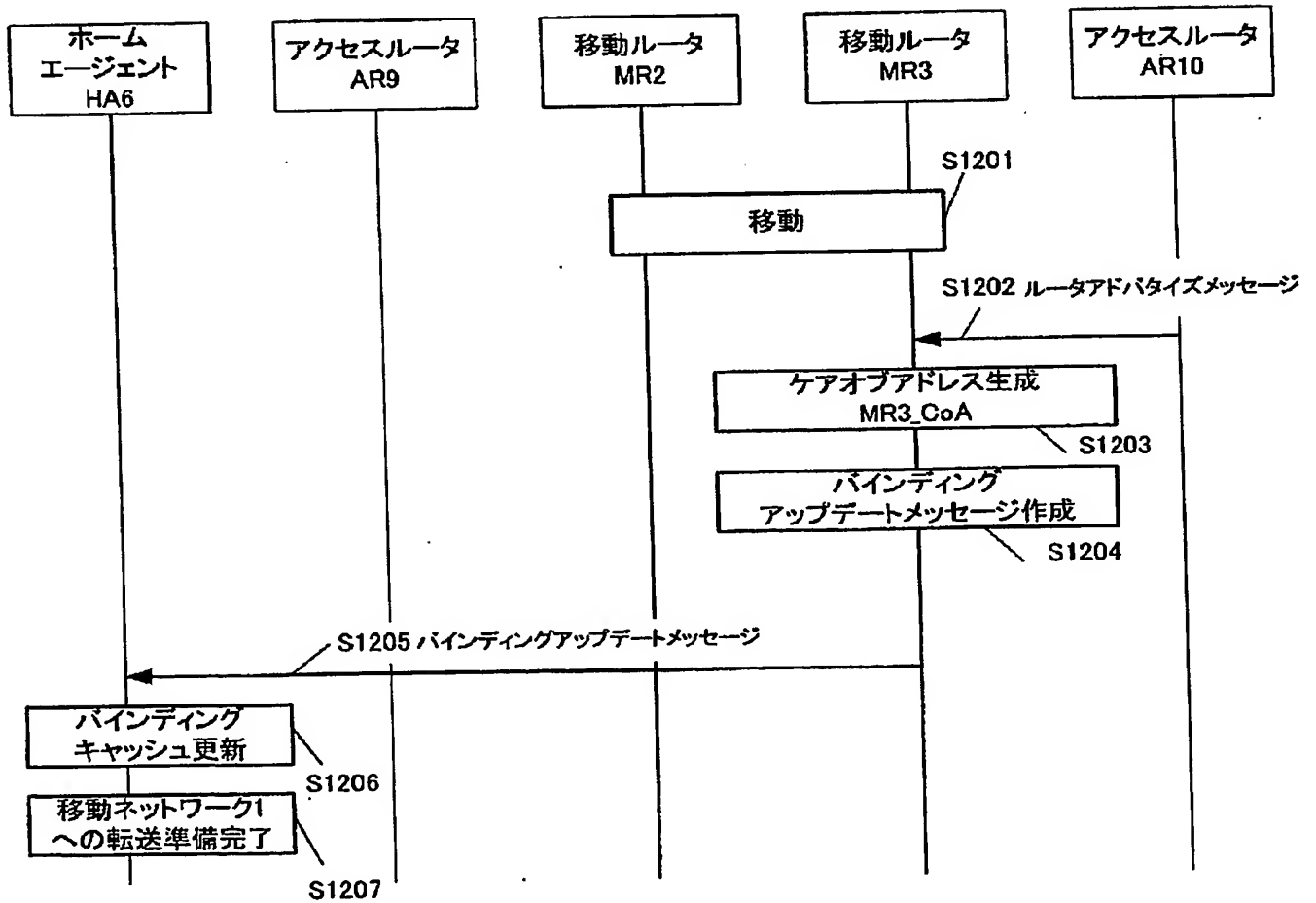


(D)

【図14】



【図15】

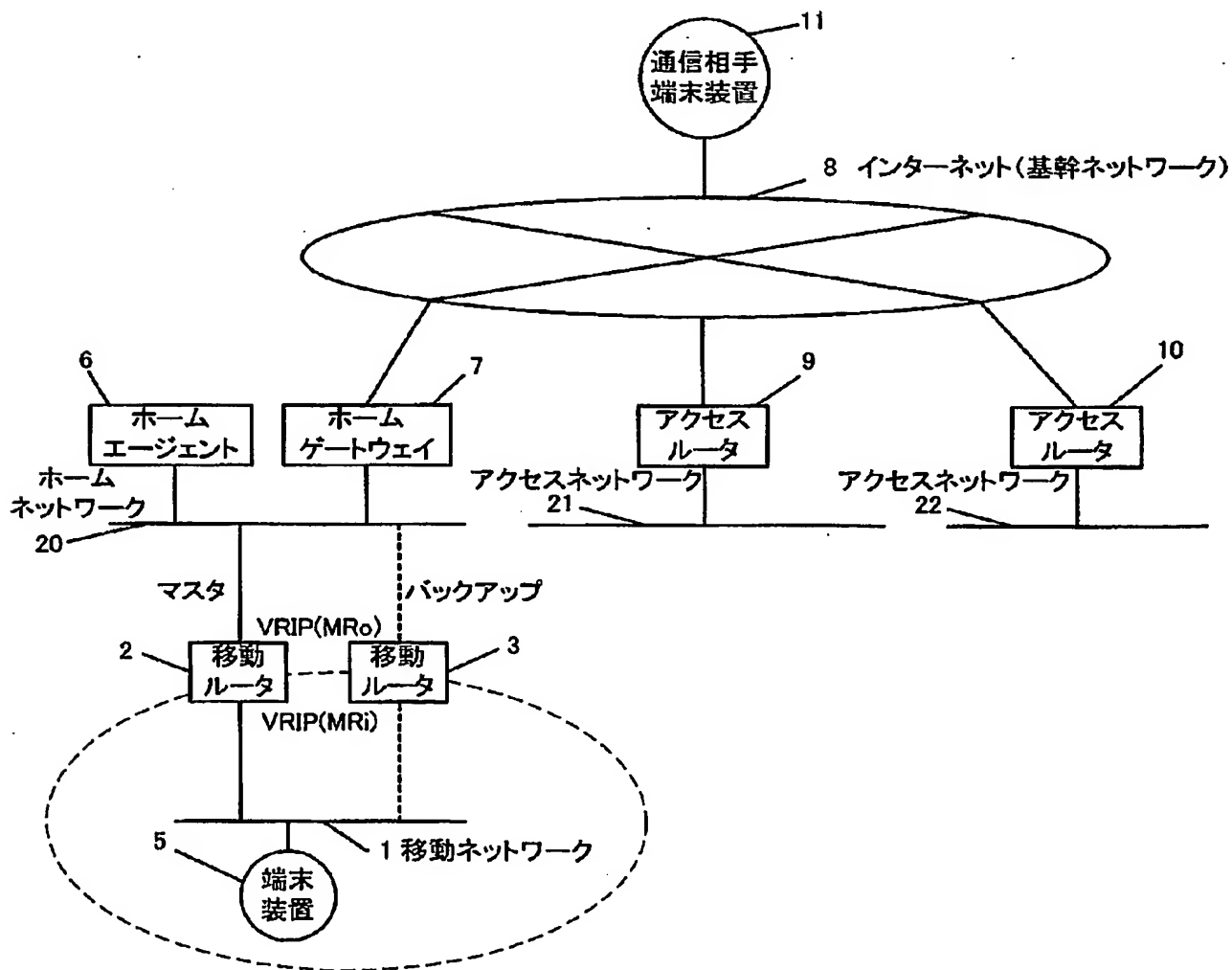


【図16】

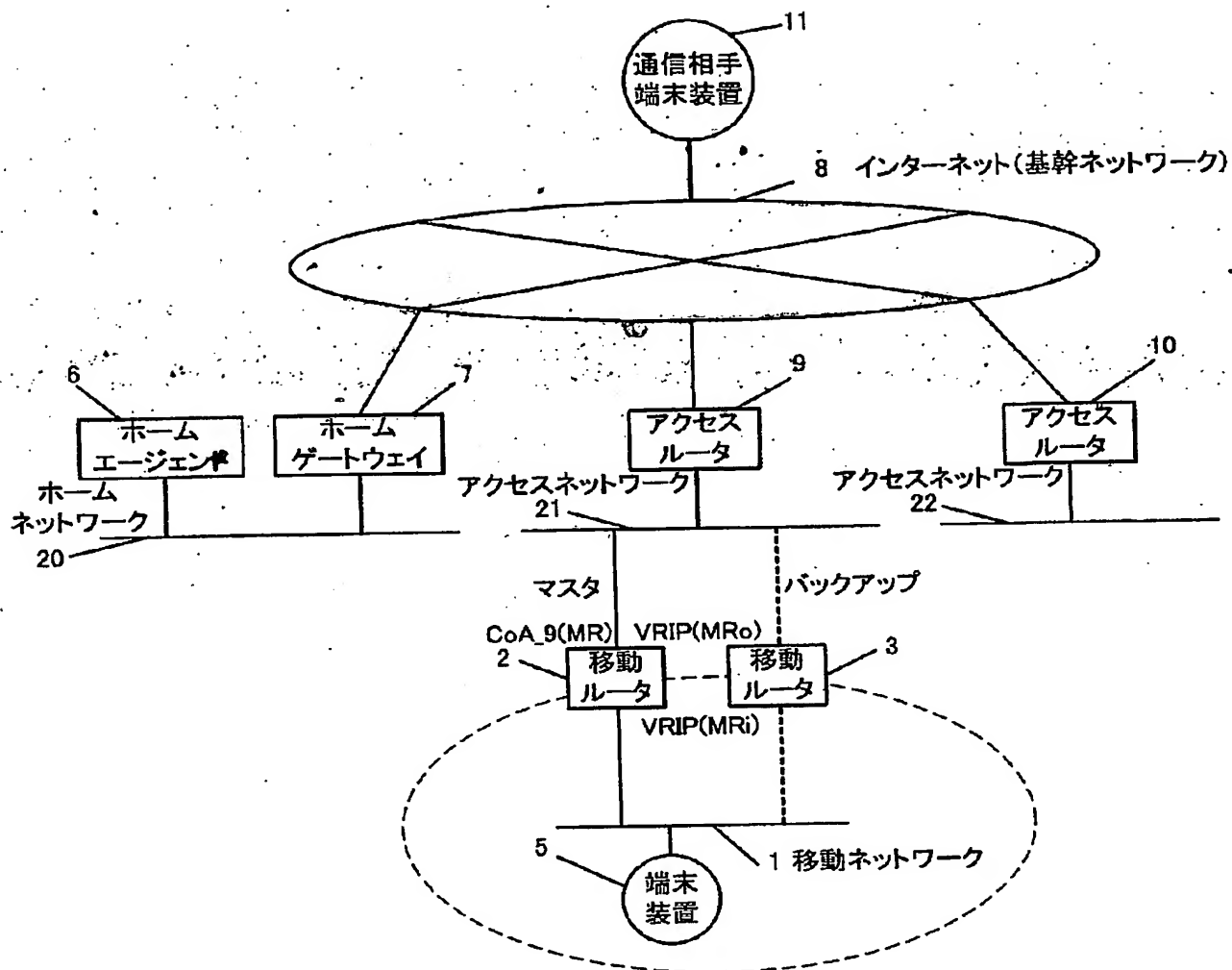
1300 バインディングキャッシュ

1101	ホームアドレス	MR2_HoA
1302	ケアオブアドレス	MR3_CoA
1103	有効時間	48
1104	フラグ	yes
1105	シーケンス番号	12
1106	慣用情報	バインディングキャッシュ 除去ポリシー

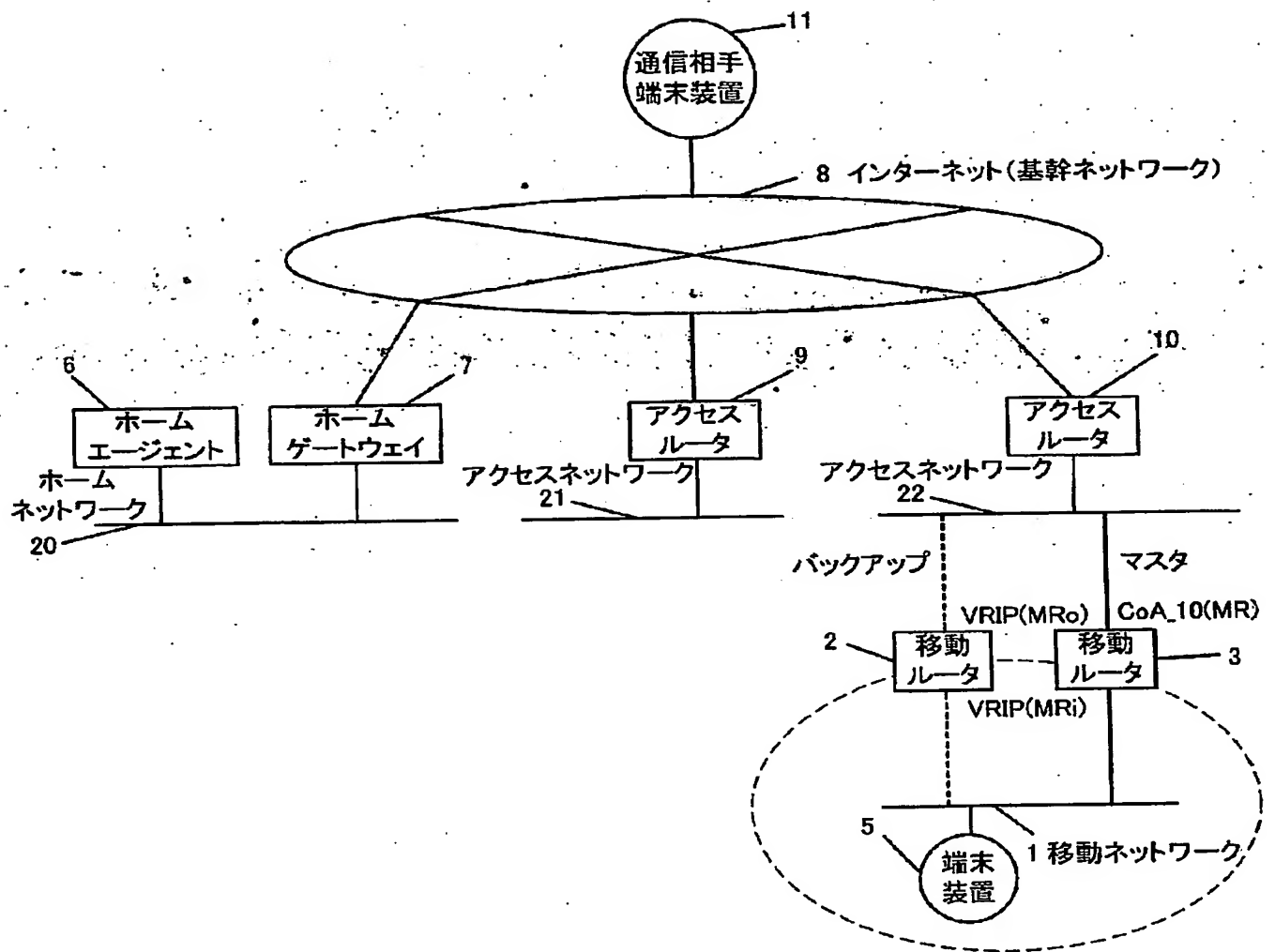
【図17】



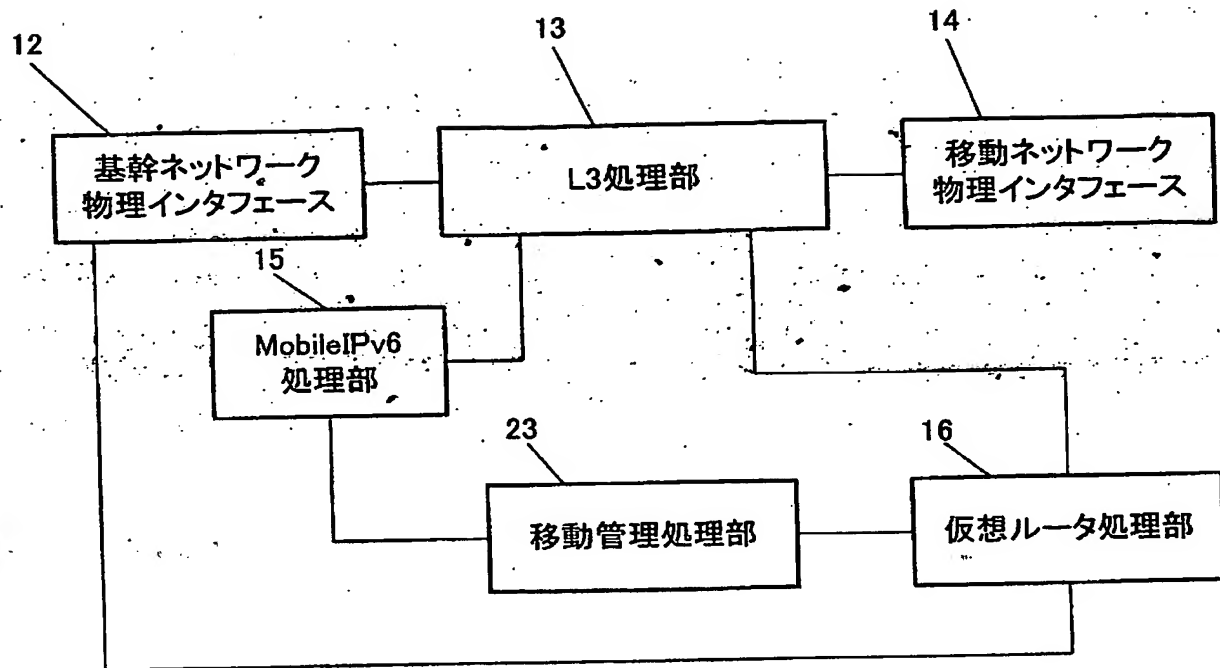
【図 18】



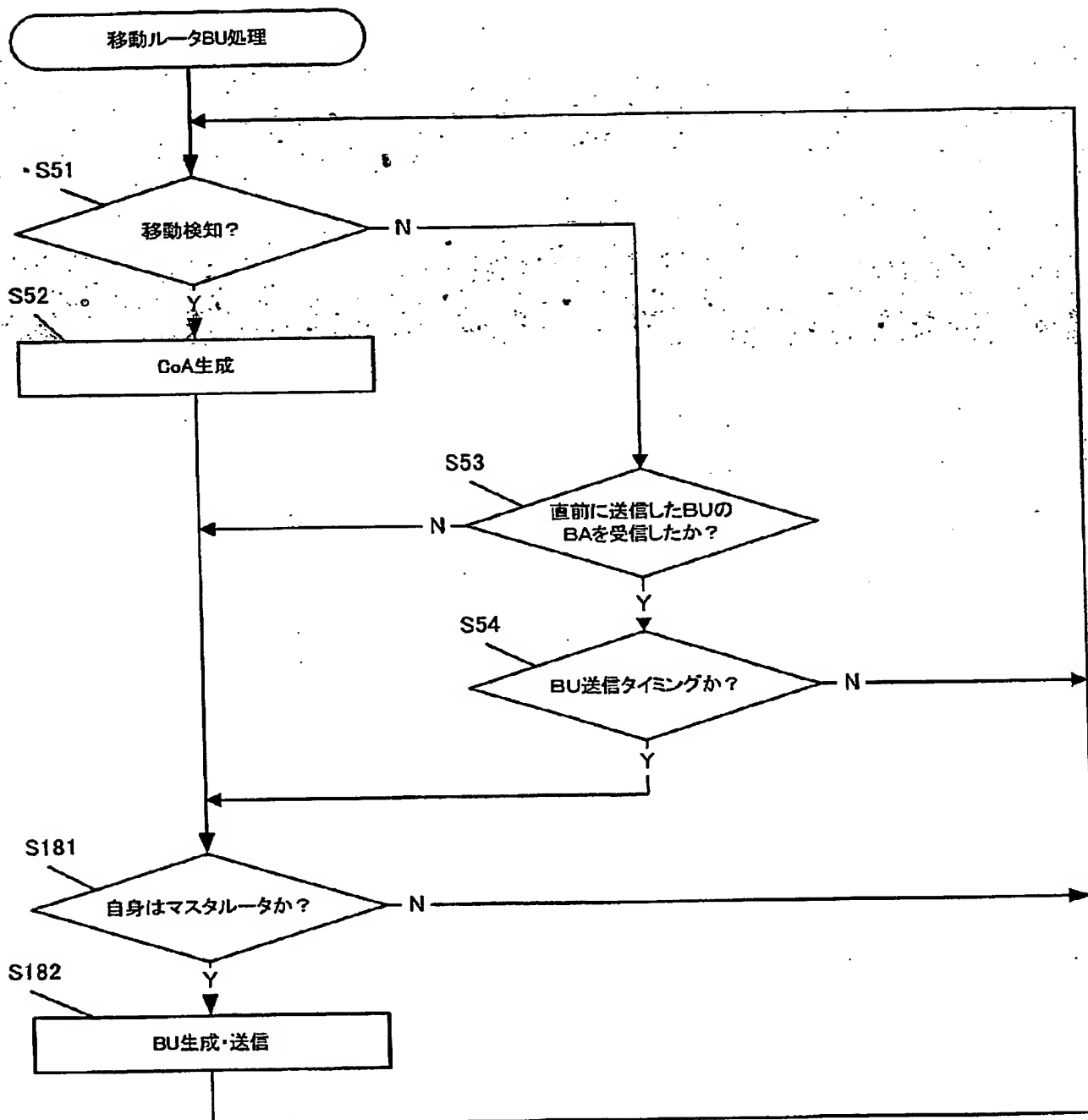
【図 19】



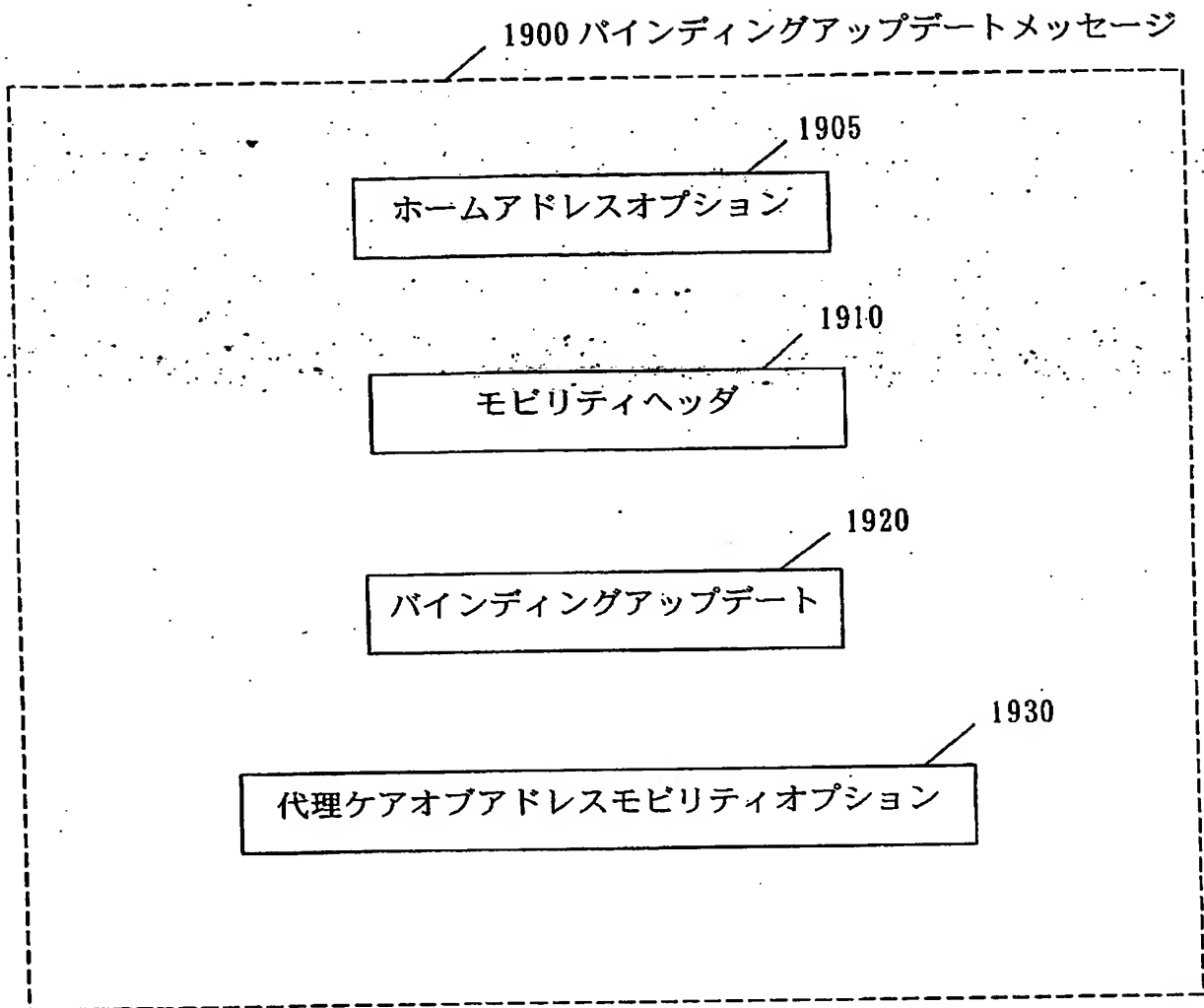
【図 20】



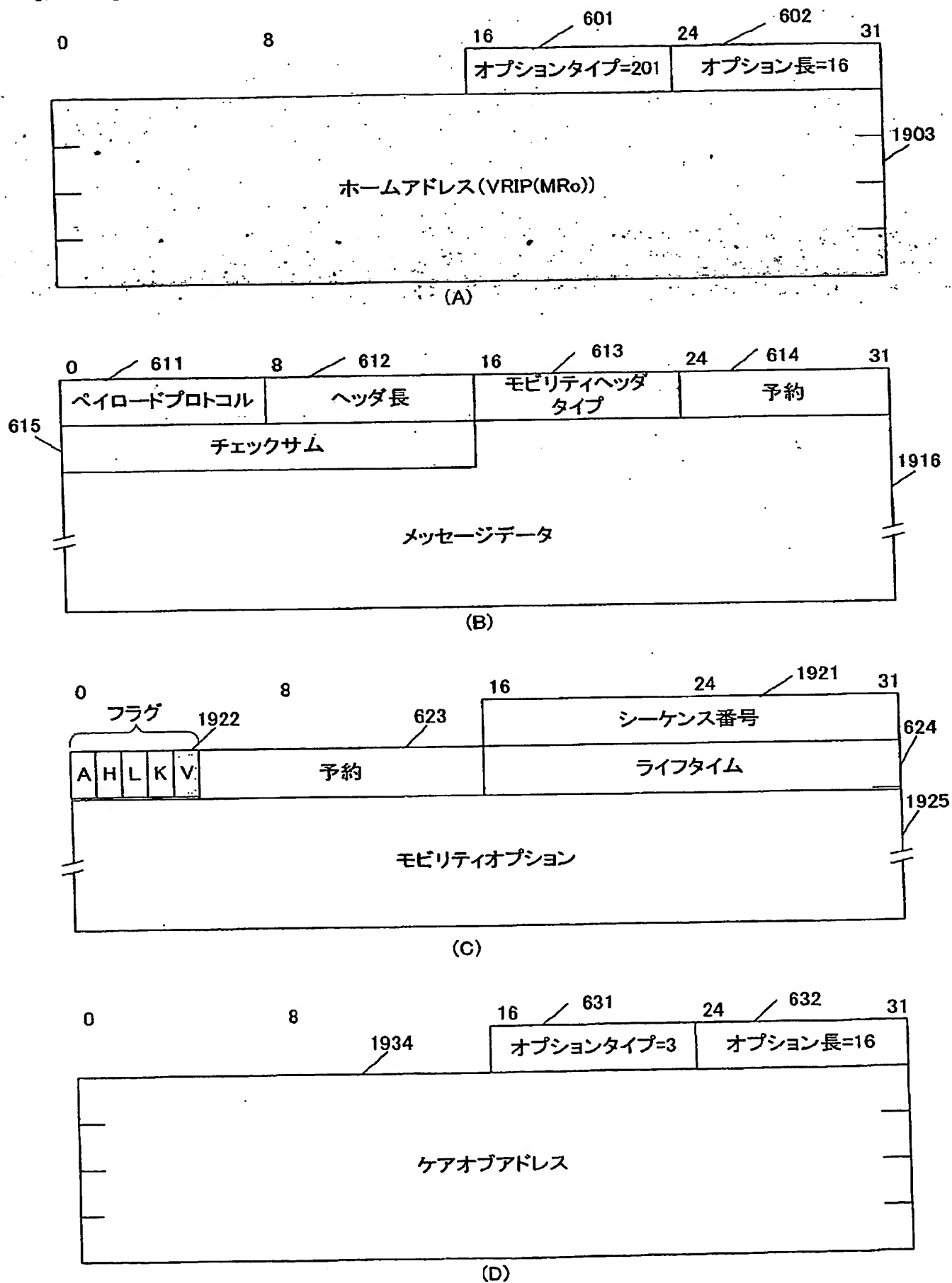
【図 21】



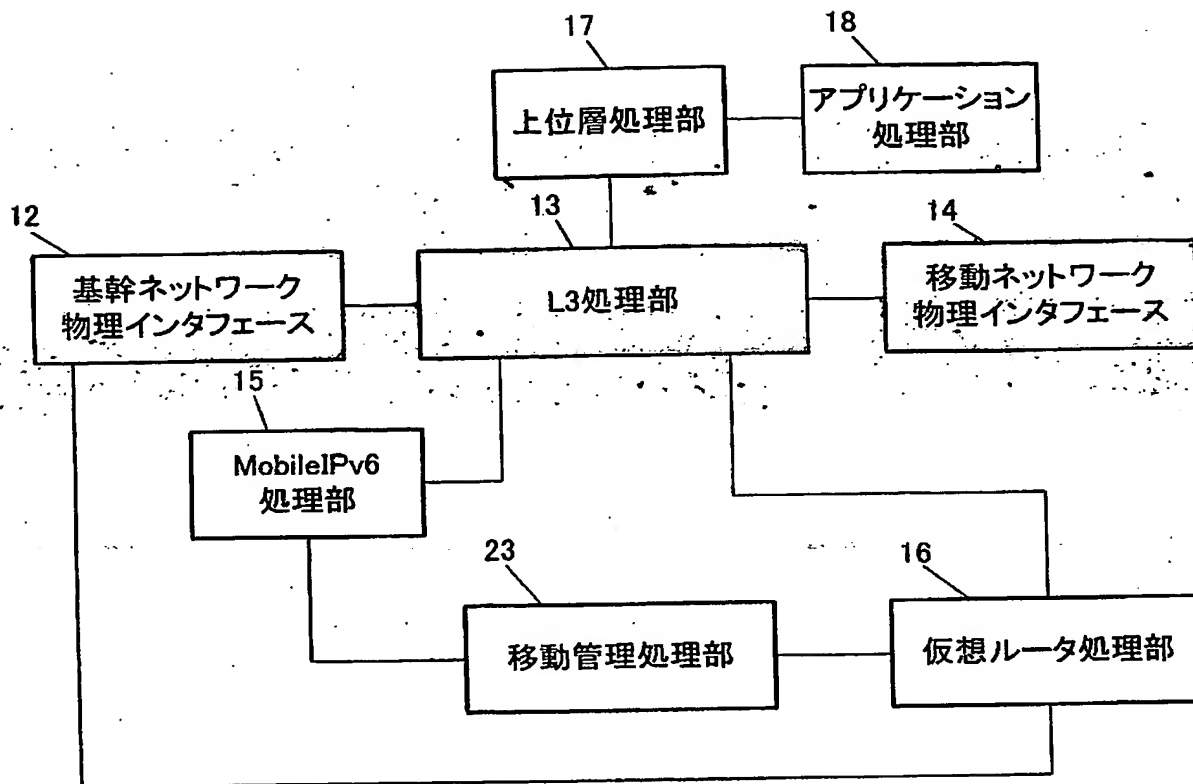
【図 22】



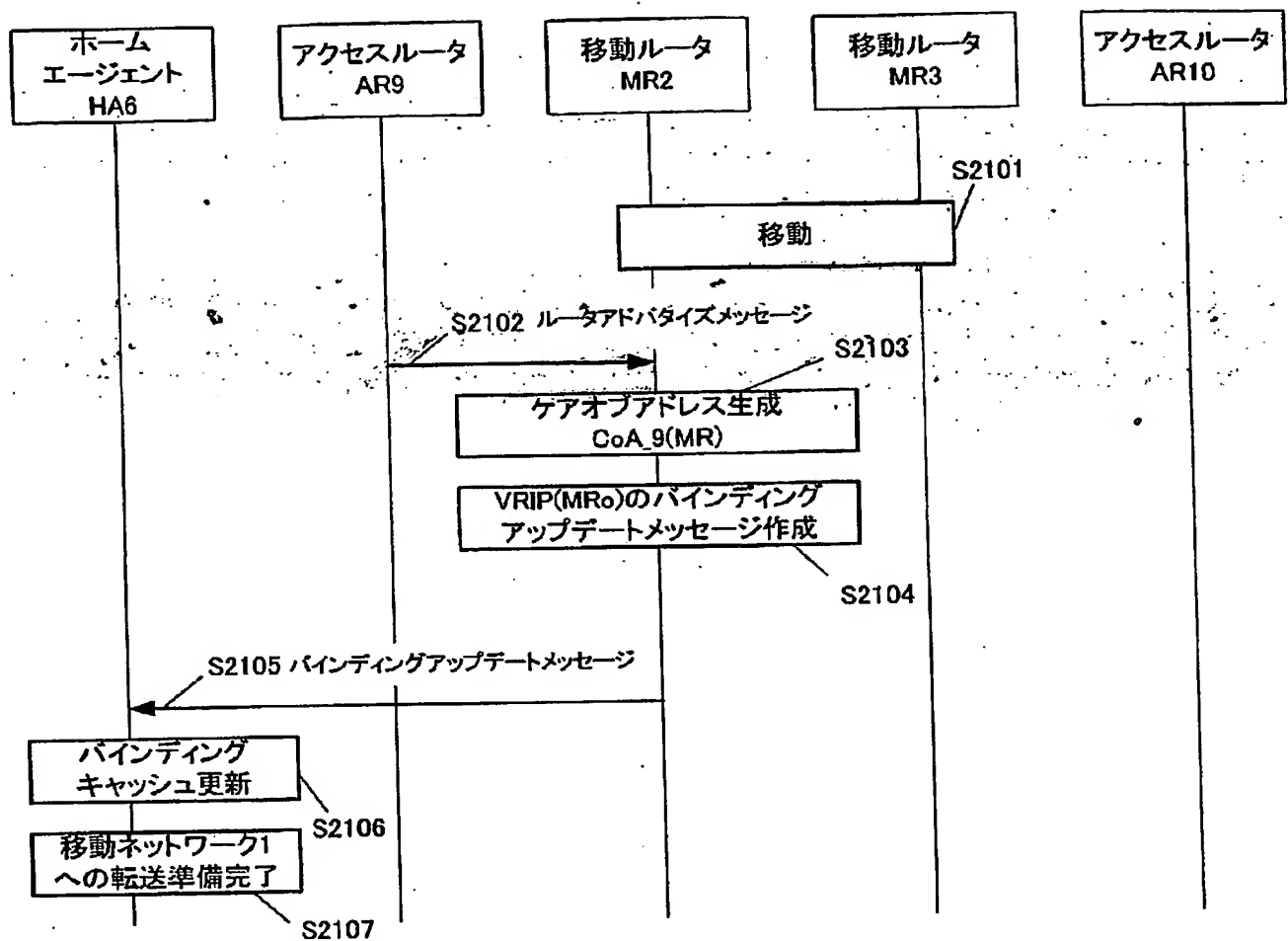
【図 23】



【図 24】



【図 25】

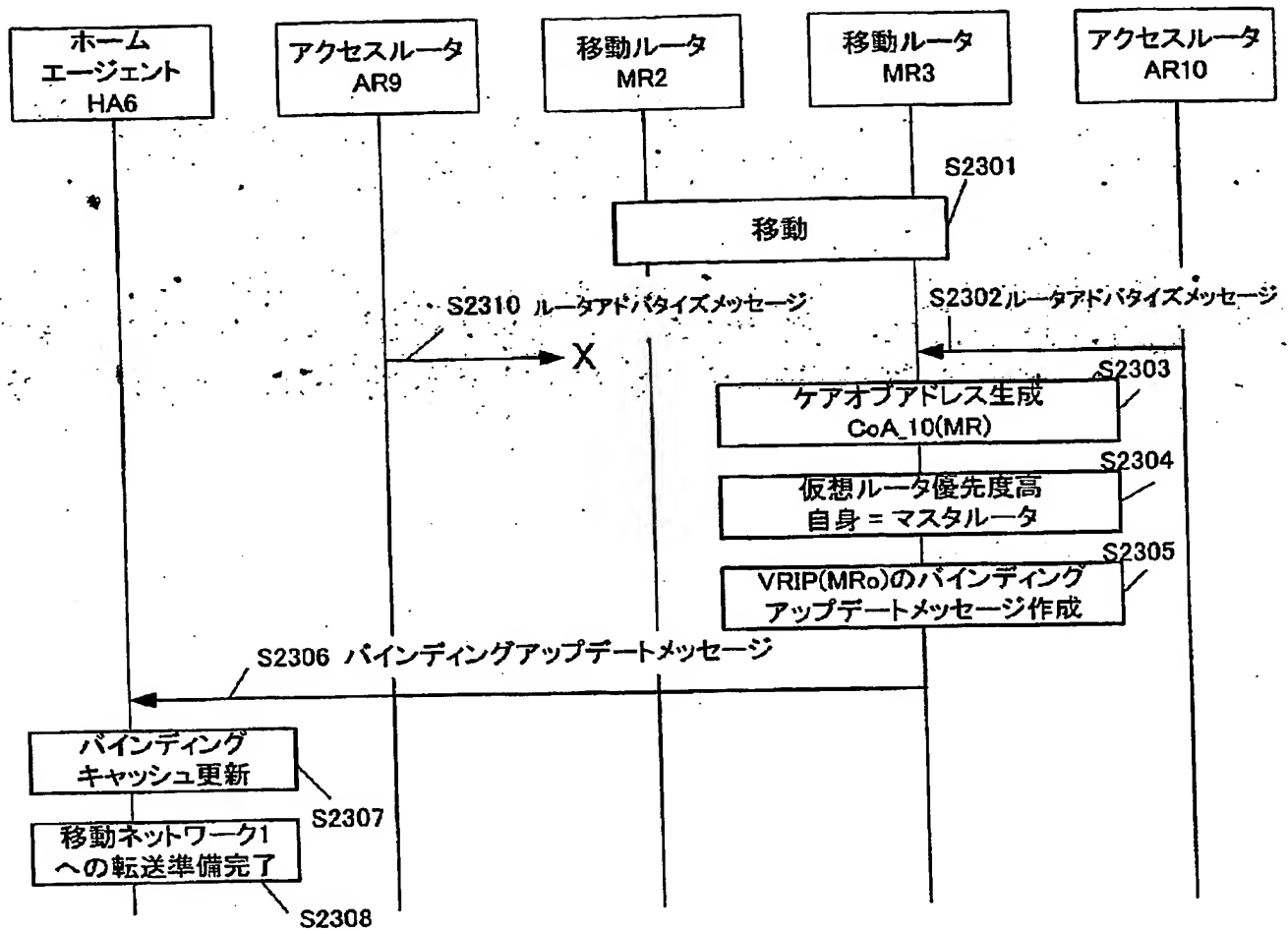


【図 26】

バインディングキャッシュ 2200

2201	ホームアドレス	3ffe:0501::0100:0202:2cff:fe00:0001
2202	ケアオブアドレス	3ffe:0501::1f00:0202:2cff:fe00:0001
2203	有効時間	48
2204	フラグ	yes
2205	シーケンス番号	12
2206	慣用情報	バインディングキャッシュ 除去ポリシー

【図 27】

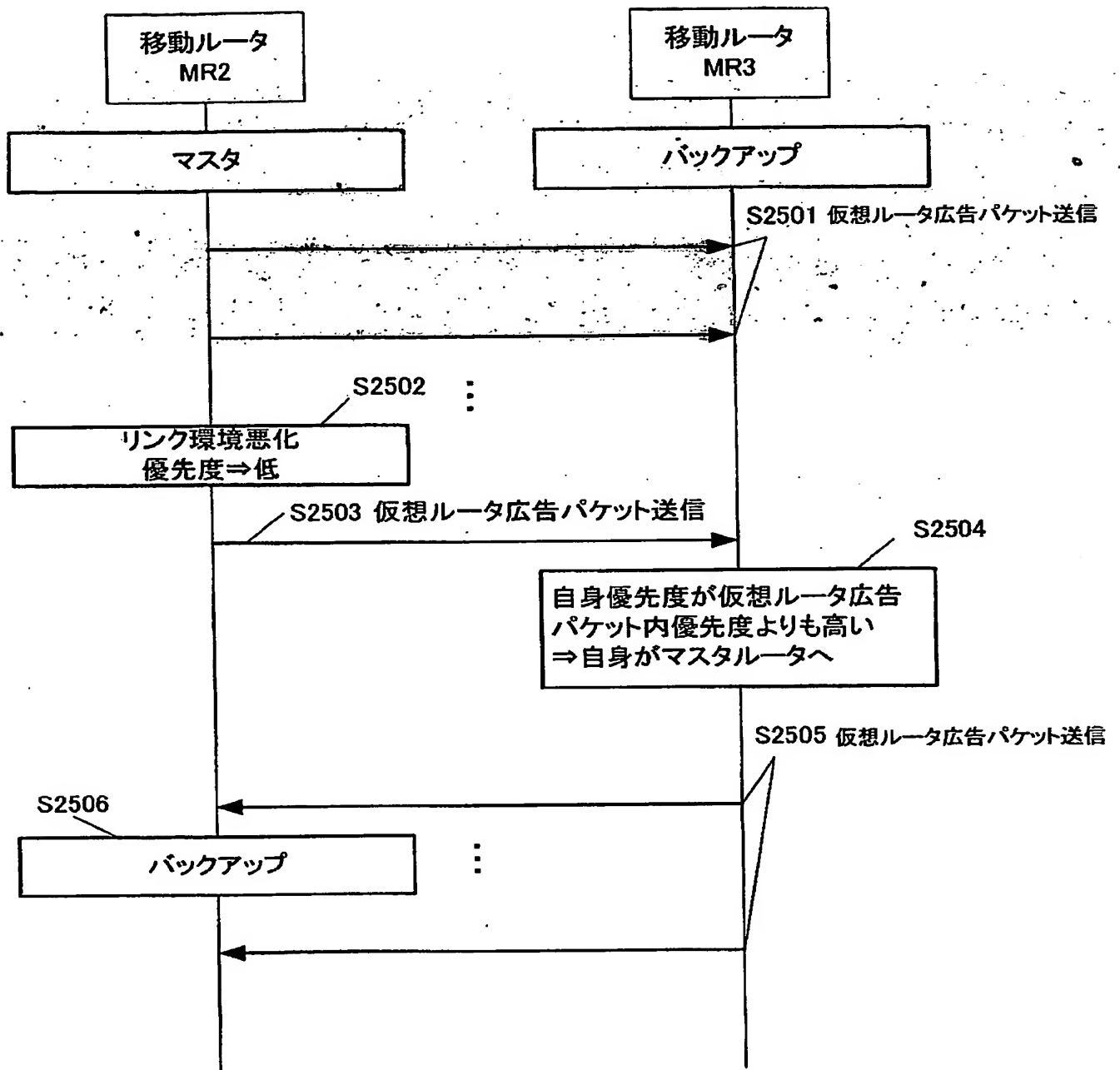


【図 28】

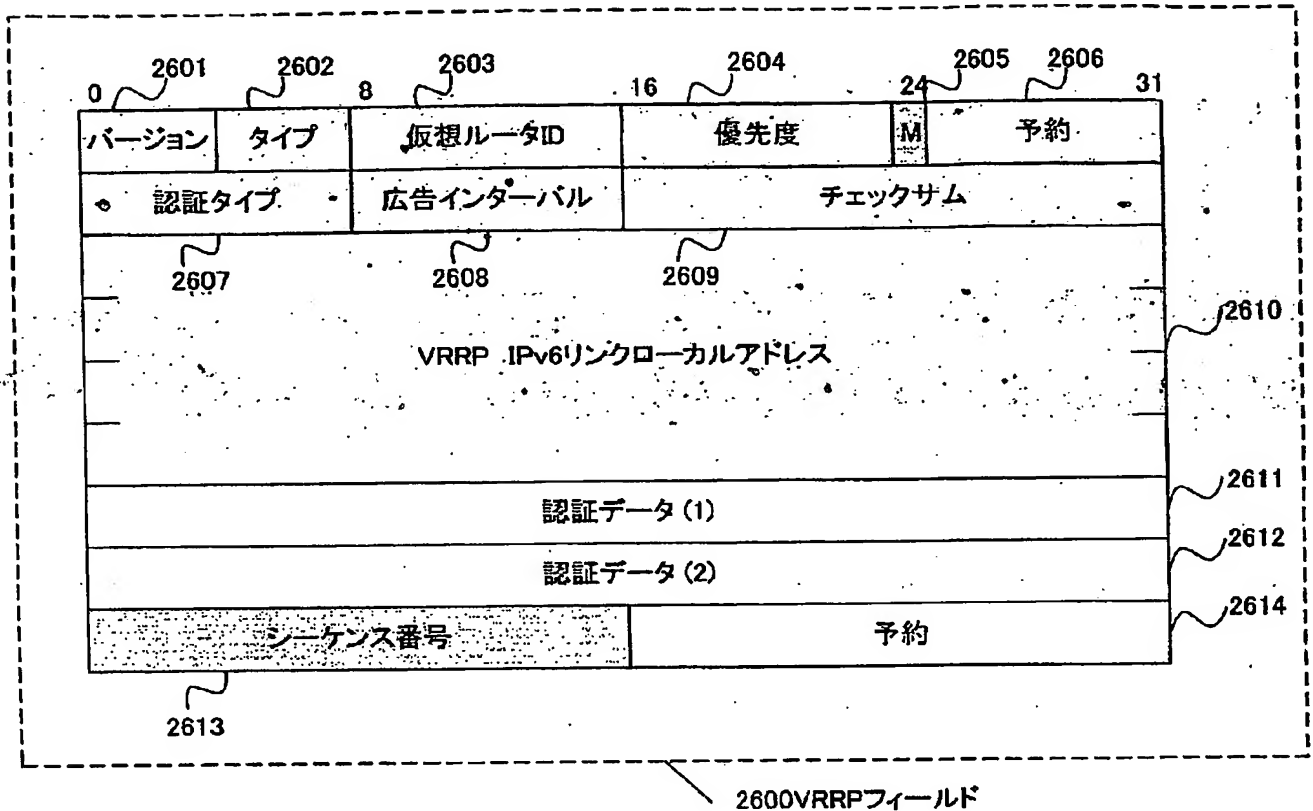
バインディングキャッシュ 2400

2201	ホームアドレス	3ffe:0501::0100:0202:2cff:fe00:0001
2402	ケアオブアドレス	3ffe:0501::2f00:0202:2cff:fe00:0001
2203	有効時間	48
2204	フラグ	yes
2205	シーケンス番号	12
2206	慣用情報	バインディングキャッシュ 除去ポリシー

【図 29】



【図 30】



【書類名】要約書

【要約】

【課題】複数のアクセスネットワーク間を移動する移動ネットワークにおいて、移動ネットワーク内に移動ルータ装置を複数設置し、ネットワークの負荷を増大させることなく、使用する移動ルータ装置の変更を実現する移動ネットワークシステムを提供すること。

【解決手段】端末装置 5 がインターネット 8 を介して通信相手端末装置 11 と通信するにあたり、移動ルータ装置 2、3 において、移動ルータ装置 2、3 に共通の仮想アドレスを用い、基幹ネットワークであるインターネット 8 と移動ネットワーク 1 とを接続するためのルータとして稼動する移動ルータ装置 2 のみが位置登録処理を行う。

【選択図】図 1

特願 2004-034695

出願人履歴情報

識別番号

[000005821]

1. 変更年月日

1990年 8月28日

[変更理由]

新規登録

住所

大阪府門真市大字門真1006番地

氏名

松下電器産業株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.